

PERPUSTAKAAN FTSP UII

HADIAN/RELI

TGL. TERIMA :

7 September 2005

NO. JUDUL :

001670

NO. INV. :

520001670001

NO. INDUK. :

TUGAS AKHIR

ANALISA DIAGRAM TEGANGAN – REGANGAN BETON SERAT BENDRAT DENGAN FLY ASH SEBELUM DAN SESUDAH DIBAKAR



Disusun oleh :

EKO SETYOSO 85310211

RIZAL ZULKIFLI 88310061

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2005

TUGAS AKHIR
ANALISA DIAGRAM TEGANGAN - REGANGAN
BETON SERAT BENDRAT DENGAN FLY ASH
SEBELUM DAN SESUDAH DIBAKAR

Disusun oleh :

Eko Setyoso	85310211
Rizal Zulkifli	88310061

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

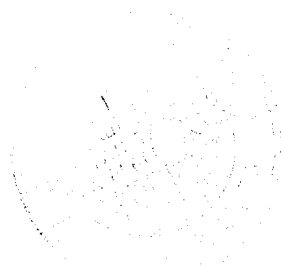
Prof. Ir. H. Widodo, MSCE, Ph.D
Dosen Pembimbing I

Tanggal :

Ir. Fatkhurrohman Nur Sodik, MT.
Dosen Pembimbing II

Tanggal :

8/7 2005



MOTTO

HIDUP BUKAN UNTUK SEKEDARNYA

HIDUP HARUS MEMPUNYAI ARTI

HIDUP HARUS DIPERJUANGKAN

"PANTANG KEMBALI SEBELUM TERCAPAI PUNCAK IDAMAN"

LEMBAR PERSEMBAHAN

KUPERSEMBAHKAN TUGAS AKHIR INI KEPADA :

- PAPA ALMARHUM DAN MAMA TERCINTA YANG TAK PERNAH LELAH BERDO'A (MAAFKAN ANAKMU ATAS PENANTIAN PANJANG INI)
- KAK MIRZA (YANG TAK PERNAH LELAH BERKORBAN MENDUKUNG ADIK)
- KAK AAN DAN ADIK WAWAN TERCINTA
- ISTRIKU TERKASIH NUNING TRI LUKMINI,SH ATAS KESABARAN DAN KASIHNYA DALAM PENANTIAN PANJANG INI
- ANAKKU SETRA DAN LINTANG (MAAFKAN PAPA TIDAK BISA MENEMANI SETIAP SAAT)
- BAPAK DAN IBU SUWADI TERCINTA
- REKAN-REKAN LPM UII, YGM ATAS PENGERTIANNYA SELAMA INI
- SAUDARAKU ANGGOTA MAPALA UNISI

MOTTO

Bismillaahirrohmaanirrohim

Aku Cinta Kepada Tuhanku

Aku Cinta Kepada Alam

Aku Cinta Kepada Bangsa dan Tanah Airku

Aku Cinta Kepada Masyarakat

Aku Cinta Kepada Diriku

“PANTANG KEMBALI SEBELUM TERCAPAI PUNCAK IDAMAN”

(Kode Etik dan Semboyan Mapala Unisi)

LEMBAR PERSEMBAHAN

*kepada
maolan
bapakku
sumini
ibuku
juga
dwi utami nurwantini
dan
tri widyastuti
adik-adikku,
serta
kehidupan
yang dihias oleh setiap generasi
aku sempat mendustaimu ketika menyerahkan hidupku pada kemudi nasib
maka
ma'afkan aku dengan segenap usaha untuk merubah dimasa yang depan
serta
alam semesta
yang selalu bahu – membahu mewujudkan segala keinginanku
disaat aku benar-benar menginginkannya
lambang adidaya pendidikan ini kupersembahkan pada kalian
dari aku
eko setyoso*

BAB IV	METODOLOGI PENELITIAN	53
4.1	Umum	53
4.2	Bahan – Bahan Penelitian	53
4.3	Peralatan Penelitian	54
4.4	Prosedur Penelitian	56
4.5	Persiapan dan Pemeriksaan Bahan Campuran	58
4.6	Perhitungan Campuran Beton	58
4.6.1	Perhitungan Campuran Beton dengan Metode ACI	59
4.7	Pembuatan Campuran Beton	63
4.8	Pengujian Slump	64
4.9	Pembuatan Benda Uji	64
4.10	Pembakaran Benda Uji	66
4.11	Pengujian Benda Uji	66
4.12	Analisa dan Evaluasi	67
4.12.1	Kekuatan Desak Beton	67
4.12.2	Regangan Beton	67
4.12.3	Penggambaran Diagram Tegangan – Regangan	68
4.13	Kekuatan Tarik Beton Serat	68
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASANNYA	70
5.1	Umum	70
5.2	Hasil Penelitian Beton Serat Bendrat dan <i>Fly Ash</i> sebelum dan sesudah dibakar serta implikasi terhadap blok Tegangan Desak	70
5.2.1	Tegangan Normalisasi	75
5.2.2	Diagram Tegangan – Regangan	79
5.2.3	Tegangan Desak Beton	86
5.2.4	Tegangan Tarik	88
5.2.5	Faktor k_2	89
5.2.6	Faktor k_1	92
5.2.7	Faktor k_3	95

5.2.8	Menentukan Nilai k_1k_3	96
5.2.9	Menentukan Nilai Alpha	98
5.2.10	Menentukan Besar Momen Nominal	101
5.2.11	Mencari Rasio Momen Nominal	104
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		113
6.1	Kesimpulan	113
6.2	Saran	114
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN - LAMPIRAN		

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayahNya sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.

Tugas Akhir ini disusun untuk melengkapi sebagai prasyarat untuk memperoleh jenjang kesarjanaan Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Permasalahan yang penulis angkat dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah menganalisa pemakaian *fly ash* atau abu terbang sebagai bahan substitusi atau pengganti semen sampai persentase tertentu dan serat kawat bendrat sebagai bahan tambah pada pembuatan beton diharapkan dapat memperbaiki kelemahan-kelemahan beton normal khususnya pada kuat tekan dan kuat lentur sehingga mutu beton dapat ditingkatkan serta sejauh mana pengaruhnya terhadap kekuatan beton pasca kebakaran.

Penyusun menyadari dalam melakukan penyusunan Tugas Akhir ini jauh dari sempurna karena keterbatasan penyusun sehingga penelitian ini belum dan tidak akan pernah selesai mengingat teknologi pembuatan beton tidak bersifat statis, tetapi terus berkembang sejalan dengan lajunya teknologi dan penemuan di bidang bahan konstruksi.

Pada kesempatan ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Ir. H. Widodo, MSCE, PhD, Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia dan Dosen Pembimbing I Tugas Akhir
 2. Bapak Ir. Munadhir, MS, Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia
 3. Bapak Ir. Fatkhurrohman NS, MT. Dosen Pembimbing II Tugas Akhir
 4. Bapak DR. Ir. H. Harsoyo, MSc. Dosen Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan atas nasehat dan dorongannya
 5. Pimpinan dan Staff serta kerabat kerja Lembaga Pengabdian pada Masyarakat Universitas Islam Indonesia atas dorongan semangatnya
 6. Keluarga Besar MAPALA UNISI atas bantuan moral dan material serta dorongan semangatnya
 7. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini
- Semoga Allah membalas amal baiknya dan akhirnya penyusun berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, Amin

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Yogyakarta, Mei 2005

Penyusun

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Kurva tegangan – regangan beton serat bendrat umur 28 hari	35
Gambar 3.2	Diagram tegangan – regangan desak aktual	38
Gambar 3.3	Daerah luasan beton desak	39
Gambar 3.4	Distribusi tegangan cara SK – SNI	41
Gambar 3.5	Diagram blok menentukan nilai alpha	42
Gambar 3.6	Diagram menentukan besarnya nilai beta	43
Gambar 3.7	Distribusi blok tegangan Bambang Suhendro	45
Gambar 3.8	Diagram blok tegangan desak beton serat usulan Sudarmoko	47
Gambar 3.9	Distribusi blok tegangan menurut Sudarmoko	49
Gambar 3.10	Kurva Tegangan–Regangan beton serat suhu normal dan pasca bakar.....	51
Gambar 4.1	Alur rencana kerja penelitian	57
Gambar 4.2	Pengukuran nilai slump	64
Gambar 4.3	Analisa regangan beton	67
Gambar 4.4	Uji tarik beton	69
Gambar 5.1	Kurva tegangan – regangan beton data asli suhu normal	71
Gambar 5.2	Kurva tegangan – regangan beton data asli pasca bakar 400 ⁰ C	72
Gambar 5.3	Kurva tegangan – regangan beton data asli pasca bakar 600 ⁰ C	73
Gambar 5.4	Kurva tegangan – regangan beton data asli perwakilan variasi suhu	74
Gambar 5.5	Nilai konstanta a	75
Gambar 5.6	Nilai konstanta b	76
Gambar 5.7	Kurva normalisasi tegangan – regangan beton suhu normal	77
Gambar 5.8	Kurva normalisasi tegangan – regangan beton pasca bakar suhu 400 ⁰ C...77	
Gambar 5.9	Kurva normalisasi tegangan – regangan beton pasca bakar suhu 600 ⁰ C...78	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Sifat fisik <i>fly ash</i> batubara	17
Tabel 3.2	Komposisi unsure kimia <i>fly ash</i>	17
Tabel 3.3	Nilai deviasi standar	22
Tabel 3.4	Hubungan FAS dan kuat desak silinder	23
Tabel 3.5	FAS maksimum	23
Tabel 3.6	Nilai slump	24
Tabel 3.7	Ukuran maksimum agregat	25
Tabel 3.8	Perkiraan kebutuhan agregat kasar permeter kubik beton	25
Tabel 3.9	Parameter – parameter dan faktor koreksi untuk daerah descending	30
Tabel 3.10	Nilai ϵ_{cu} dari berbagai penelitian	31
Tabel 3.11	Nilai k_3 dari berbagai penelitian	33
Tabel 3.12	Nilai k_3 dari penelitian PCA	34
Tabel 5.1	Nilai tegangan desak beton	87
Tabel 5.2	Nilai k_2	90
Tabel 5.3	Nilai k_1	93
Tabel 5.4	Nilai k_3 hasil penelitian	96
Tabel 5.5	Nilai k_1k_3	97
Tabel 5.6	Nilai alpha (α)	100
Tabel 5.7	Nilai momen nominal	103
Tabel 5.8	Nilai rasio momen nominal	106
Tabel 5.9	Konstanta a dan b beton serat bendrat dan <i>fly ash</i> hasil penelitian	108

Tabel 5.10	Regangan pada saat tegangan maksimum (ϵ_0) pada beton serat bendrat dan <i>fly ash</i> dalam berbagai variasi suhu dan waktu pembakaran	..... 109
Tabel 5.11	Tegangan beton serat bendrat dan <i>fly ash</i> dalam berbagai variasi suhu dan waktu pembakaran	..... 110
Tabel 5.12	Tegangan tarik dari hasil penelitian	..... 111
Tabel 5.13	Konstanta tegangan – regangan beton serat bendrat sebelum dan sesudah dibakar hasil penelitian	..... 112
Tabel 5.14	Perbandingan nilai k_1 , k_2 , k_3 , k_1k_3 masing – masing penelitian	... 112

DAFTAR NOTASI

a_i	=	Luas tiap pias
A_i	=	Luas total pias
a	=	Tinggi tegangan desak ekivalen
a_r	=	Koefisien konstanta
A_s	=	Luas total tulangan baja
A	=	Luas bidang desak idealisasi
B_j	=	Berat jenis
b	=	Lebar balok
c	=	Tinggi tegangan desak aktual
C	=	Gaya desak beton
D	=	Diameter silinder
d	=	Tinggi efektif penampang balok
D_c	=	Gaya tegangan desak beton
f_a	=	Kuat tarik baja
F_a	=	Tegangan tarik baja
FAS	=	Faktor Air Semen
f	=	Tegangan
f_o	=	Tegangan puncak untuk beton unconfined
f'_c	=	Tegangan desak karakteristik beton
f'_{cu}	=	Tegangan desak kubus
f'_{cc}	=	Tegangan desak beton serat
f'_{ct}	=	Tegangan tarik beton serat
f'_{cr}	=	Tegangan desak rata-rata

F'_{ct}	=	Gaya tarik beton serat
F'_{cc}	=	Gaya desak beton serat
gn	=	Garis netral
h	=	Tinggi balok total
k_1	=	Faktor koreksi tinggi blok tegangan desak
k_2	=	Jarak titik berat kurva terhadap tepi serat atas
k_3	=	Faktor koreksi lebar blok tegangan desak
k_1k_3	=	Faktor koreksi luas blok tegangan desak
Mn	=	Momen nominal
m	=	Nilai margin
Rm	=	Rasio momen nominal
r	=	Pangkat polinomial
sd	=	Deviasi standar
Tc	=	Tegangan tarik beton serat
Ts	=	Tegangan tarik baja tulangan
T	=	Tegangan tarik baja tulangan
V	=	Volume
Va	=	Volume air
Vk	=	Volume kerikil
Vs	=	Volume semen
Vu	=	Volume udara
X	=	Faktor air semen
x	=	Regangan desak yang terjadi
y_u	=	Tinggi blok tegangan desak rumusan Sudarmoko
z_i	=	Tinggi pias

z	=	Lengan momen
ε	=	Regangan beton
ε_{it}	=	Modulus tangen
σ'_b	=	Tegangan desak beton
σ_t	=	Tegangan tarik beton
ε_o	=	Regangan pada saat tegangan puncak
ε_{cu}	=	Regangan maksimum / ultimit
β_1	=	Faktor reduksi tinggi blok tegangan desak
β	=	Parameter material
α	=	Perbandingan luas tegangan desak ekivalen dengan luas tegangan desak aktual
ΔC_i	=	Daerah tegangan desak dibagi n pias
ΔL	=	Perubahan panjang benda uji

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Data Uji Agregat Bahan Benda Uji
- Lampiran 2 Tabel Data Kurva Tegangan – Regangan dan Normalisasi Beton
- Lampiran 3 Tabel Data Perhitungan Analisa Regresi Polinomial Orde 2
- Lampiran 4 Matrik Diagram Tegangan – Regangan Normalisasi Beton
- Lampiran 5 Perhitungan Momen Nominal

ABSTRAKSI

Teknologi pembuatan beton tidak bersifat statis, tetapi terus berkembang sejalan dengan lajunya teknologi dibidang konstruksi. Semen sebagai bahan utama pembuatan beton bahan bakunya semakin berkurang sehingga perlu dicari bahan pengganti yang fungsinya sama atau mendekati fungsi semen sebagai bahan pengikat agregat dalam pembuatan beton. *Fly Ash* sebagai bahan pengganti semen sampai prosentase tertentu, merupakan limbah dari pembakaran batubara pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU). Limbah pembakaran tersebut berupa partikel halus menyerupai semen keluar bersama-sama gas buang. Serat bendrat sebagai bahan tambah pada pembuatan beton diharapkan dapat memperbaiki kelemahan – kelemahan beton normal khususnya pada kuat lentur, sehingga mutu beton dapat ditingkatkan.

Kondisi pasca bakar selain akan berpengaruh pada kuat desak dan lentur beton juga akan berpengaruh terhadap bentuk kurva tegangan – regangan yang terjadi dibanding pada kondisi suhu normal. Bentuk kurva tegangan – regangan kondisi pasca bakar akan memberikan nilai konstanta – konstanta gaya dalam yang berbeda dengan kondisi sebelum pembakaran. Perbedaan nilai konstanta tersebut akan berpengaruh terhadap nilai momen nominal yang terjadi pada beton.

Setelah melakukan serangkaian penelitian dan perhitungan secara matematis maka diperoleh hasil bahwa semakin tinggi suhu pembakaran terhadap beton serat bendrat dan *fly ash* maka tegangan desak beton maksimum f'_c semakin rendah dan angka regangannya semakin tinggi atau dengan kata lain bahwa pada suhu rendah nilai tegangan desak maksimum dicapai pada nilai regangan yang relatif rendah dan semakin tinggi suhu dan lama pembakaran maka nilai tegangan desak beton maksimum dicapai pada angka regangan yang relatif lebih tinggi. Selain daripada itu, nilai konstanta k_2 beton suhu normal menunjukkan nilai 0,422944227, beton pasca bakar suhu 400°C menunjukkan nilai 0,429849882 dan beton pasca bakar 600°C memberi nilai 0,470640644. Angka – angka tersebut menunjukkan konstanta k_2 beton suhu pasca bakar memberikan nilai lebih besar daripada beton suhu normal. Dari hal tersebut mengakibatkan lengan momen beton suhu pasca bakar lebih pendek daripada beton suhu normal, karena momen nominal merupakan perkalian antara lengan momen dengan gaya desak dalam sehingga semakin pendek lengan momen maka nilai momen nominal (M_n) juga semakin kecil. Hasil akhir dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa nilai momen nominal beton serat bendrat dan *fly ash* kondisi pasca bakar lebih kecil dari nilai momen nominal pada kondisi suhu normal.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemakaian beton sebagai bahan bangunan teknik sipil telah lama dikenal di Indonesia. Hal ini dimungkinkan karena beton sebagai bahan konstruksi yang sudah lama dikenal memiliki keunggulan tersendiri dan mudah dikerjakan.

Teknologi pembuatan beton tidak bersifat statis, tetapi terus berkembang sejalan dengan lajunya teknologi dan pembangunan di bidang konstruksi. Oleh karena itu perlu adanya usaha dan penelitian-penelitian untuk mendapatkan suatu temuan dan alternatif baru dalam teknologi pembuatan beton yang bertujuan untuk memanfaatkan beton secara optimal.

Pemakaian *fly ash* atau abu terbang sebagai bahan substitusi atau pengganti semen sampai persentase tertentu dan serat kawat bendrat sebagai bahan tambah pada pembuatan beton diharapkan dapat memperbaiki kelemahan-kelemahan beton normal khususnya pada kuat desak dan kuat lentur sehingga mutu beton dapat ditingkatkan.

Pada pembuatan adukan beton akan terdapat sisa air semen yang akan diisi oleh *fly ash* sehingga membentuk perekat yang mengikat yang diharapkan dapat menambah kekuatan tegangan desak beton.

Dengan penambahan serat pada adukan beton dapat mengubah bentuk diagram tegangan-regangan pada beton yang mempunyai implikasi penambahan kekuatan lentur pada beton.

Tegangan-regangan beton akan berubah apabila terjadi kebakaran yang akan mempengaruhi kekuatan beton sehingga perlu diadakan penelitian guna mengetahui sejauh mana pengaruh terhadap kekuatan beton paska kebakaran.

Sebagai bahan konstruksi, beton akan menahan beban bangunan dengan beban-beban rencana yang diinginkan oleh pembuat konstruksi. Juga pengaruh-pengaruh lain yang mungkin terjadi ketika bangunan difungsikan. Salah satu pengaruh tersebut adalah suhu tinggi yang terjadi ketika bangunan mengalami kebakaran.

Pada dasarnya perencana telah memperhitungkan pengaruh kebakaran pada saat merencanakan konstruksi bangunan, dengan harapan konstruksi bangunan tersebut mampu menahan beban akibat dari pengaruh kebakaran yang terjadi sesuai dengan rencana yang telah dibuat. Akan tetapi ketika pengaruh kebakaran sangat besar, meskipun masih dalam batas perencanaan, kecenderungan untuk merenovasi struktur secara total adalah pilihan yang paling banyak diambil. Padahal tidak menutup kemungkinan untuk tetap memfungsikan bangunan setelah kebakaran, apabila kekuatan bagian-bagian strukturnya dapat diperhitungkan kembali.

Jadi, yang terpenting di sini adalah bagaimana menentukan kekuatan struktur beton setelah kebakaran. Untuk mengantisipasi keadaan di atas, perlu

diadakan penelitian mengenai kekuatan beton berkaitan dengan waktu dan suhu kebakaran.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini beton serat bendrat dan *fly ash* dibakar dengan variasi suhu dan waktu yang berbeda guna mengetahui tingkat kerusakan yang diakibatkan oleh suhu tinggi. Dengan mempertimbangkan penambahan serat kawat bendrat dan *fly ash* pada beton, maka akan dicari seperti apa :

1. Pengaruh variasi suhu dan waktu pembakaran terhadap kuat desak dan kuat tarik beton.
2. Pengaruh variasi suhu dan waktu pembakaran terhadap diagram tegangan–regangan beton.
3. Pengaruh variasi suhu dan waktu pembakaran terhadap blok tegangan desak.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui :

1. Kuat desak dan kuat tarik beton dengan bahan tambah serat bendrat dan *fly ash* sebelum dan sesudah mengalami suhu tinggi dalam beragam rentang waktu dan suhu kebakaran.
2. Diagram tegangan–regangan beton serat kawat bendrat dan *fly ash* sebelum dan sesudah dibakar.
3. Nilai Momen Nominal

4. Rasio Momen Nominal
5. Konstanta-konstanta diagram blok tegangan desak beton serat kawat bendrat dan *fly ash* sebelum dan sesudah dibakar.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Menambah wawasan dan pengetahuan mahasiswa teknik sipil dalam memahami serta menguasai permasalahan terutama teknologi pembuatan beton, khususnya penggunaan beton dengan penambahan serat kawat bendrat dan *fly ash* untuk perencanaan struktur beton.
2. Memberikan alternatif baru sebagai bahan pertimbangan dalam teknologi pembuatan beton.
3. Memberikan perkembangan baru dalam ilmu pengetahuan khususnya dalam teknologi beton.

1.5 Batasan Penelitian

Untuk membatasi agar masalah yang akan diteliti lebih terarah sesuai dengan tujuan penelitian, maka ditetapkan hal-hal sebagai berikut :

1. Penggunaan abu terbang atau *fly ash* sebesar 20% dari berat semen yang digunakan sebagai bahan pengganti semen.
2. Penggunaan serat kawat bendrat sebesar 1,25% dari berat adukan beton.
3. Mutu beton yang digunakan adalah $f'c = 25 \text{ Mpa}$

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

SK SNI T-15-1991-03 (1991) mengartikan, beton (*concrete*) sebagai campuran antara semen portland atau semen hidrolis yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air dengan atau tanpa bahan tambah membentuk massa padat.

Beton serat (*fiber reinforced concrete*) menurut ACI Committee (1982) adalah beton dengan bahan susun semen, agregat halus, agregat kasar, air dan sejumlah kecil serat (*fiber*). Beberapa macam bahan serat yang dapat dipakai untuk memperbaiki sifat-sifat beton tersebut antara lain : baja (*steel*), plastik (*polypropylene*), kaca (*glass*) dan karbon (*carbon*).

Suhendro (1991), memperkenalkan konsep beton serat dengan menggunakan bahan lokal berupa kawat bendrat. Soroushian, P. dan Bayasi, Z (1987) sebagaimana dikutip oleh Sudarmoko (1991), mengemukakan bahwa beton serat mempunyai kelebihan dari beton normal dalam beberapa sifat struktural, antara lain ketahanan, ketahanan terhadap beban kejut, kemampuan menahan tarik dan momen lentur, ketahanan terhadap kelelahan, ketahanan terhadap susutan dan ketahanan terhadap aus.

Fly ash atau abu terbang umumnya diperoleh dari sisa pembakaran Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) yang mempergunakan batu bara sebagai sumber energi. Sisa pembakaran berupa partikel halus yang keluar bersama-sama gas buang (Erry Sudewo 1991). Lebih lanjut ia menerangkan dalam penelitiannya,

fly ash digunakan sebagai bahan tambah (*mineral admixture*) yang berfungsi untuk bahan pengisi adukan beton sehingga dapat memperkecil pori-pori yang ada pada beton. Proses hidrasi semen menghasilkan zat-zat perekat dan menghasilkan Kalsium Hidroksida ($Ca(OH)_2$) yang dapat menyebabkan beton korosi serta mengurangi kuat desak beton. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan suatu bahan tambah yang mengandung Silika atau Silika dan Alumina. Bahan tambah tersebut akan bereaksi secara kimia pada suhu ruang dengan Kalsium Hidroksida ($Ca(OH)_2$) yang akan membentuk bahan perekat baru. Bahan tambah ini kemudian dikenal dengan nama *pozzolan*. Salah satu *pozzolan* yang biasa digunakan dalam campuran beton adalah *fly ash* atau abu terbang.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Sri Asmoro Sigit dan Nugroho Iman S (1995), menunjukkan bahwa penambahan abu terbang pada campuran mortar dengan perbandingan 1 semen, 4 pasir dan 0,2 abu terbang (1 : 4 : 0,2) akan mengalami kenaikan kuat desak maksimum sebesar 71,9645% pada suhu kamar dan 81,3831% pada perlakuan suhu oven.

Hansen (1976), mengemukakan bahwa perubahan kimia pasta semen pada suhu tinggi juga disertai perubahan volume. Jika dipanaskan pada suhu ruang sampai 100°C pasta semen akan mengembang, kemudian terjadi penyusutan sampai suhu 500°C karena *dehidrasi*. Pada temperatur tinggi volume mengembang lagi tapi tidak sampai pada volume semula. Diatas suhu 700°C pasta semen akan rusak dan kekuatan beton akan hilang sama sekali, juga mengakibatkan ikatan pasta semen dengan agregat hilang. Kerusakan pasta semen

akibat proses kimia pada suhu tinggi ini disebabkan perubahan volume pasta semen selama pemanasan.

Swamy dan Al-Noori (1974), sebagaimana dikutip Sudarmoko (1991) mengamati bahwa bentuk serat akan berpengaruh pada kuat lekat, yang selanjutnya berpengaruh pula pada sifat-sifat struktural beton. Pada beton serat berkait, kuat lekatnya akan 40% lebih besar dibanding kuat lekat beton serat lurus. Perbedaan kedua jenis serat ini terutama dalam menahan retakan dan keruntuhan benda uji.

Swamy dkk (1979), dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa kehadiran serat pada beton akan menaikkan kekakuan dan mengurangi lendutan yang terjadi. Swamy juga menyimpulkan bahwa penambahan serat akan meningkatkan ketahanan beton, sehingga struktur akan terhindar dari keruntuhan yang tiba-tiba akibat pembebanan yang berlebihan.

Muhammad Arif Y. dan Fauzan H. (2000), dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa kenaikan suhu sangat berpengaruh terhadap penurunan kuat lentur balok beton serat kawat bendrat. Untuk suhu 500°C lama pembakaran 2 jam dan 3 jam terjadi penurunan kuat lentur sebesar 12,5% dan suhu 600°C lama pembakaran 2 jam dan 3 jam terjadi penurunan kuat lentur sebesar 25%

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Beton

Beton terdiri dari partikel-partikel agregat yang direkatkan oleh pasta semen yang terdiri dari *semen portland* dan air. Pasta ini mengisi ruang –ruang kosong diantara partikel-partikel agregat dan setelah beton segar (*fresh*) dicorkan, ia mengeras sebagai akibat dari reaksi kimia *eksotermis* antara semen dan air dan membentuk suatu bahan struktur yang padat dan tahan lama. (Phil M. Ferguson. 1981).

Agregat terdiri dari campuran agregat halus dan kasar, biasanya pasir untuk agregat halus dan kerikil untuk agregat kasar. Agregat ringan yang terbuat dari serpih, batu tulis atau tanah liat menjadi bertambah penting. Agregat–agregat lain, seperti terak (*slag*), juga digunakan. Ukuran (dan juga gradasi) agregat mempunyai pengaruh yang penting terhadap jumlah semen dan air yang diperlukan untuk membuat satu satuan beton dari suatu konsistensi tertentu. Ukuran agregat juga sangat mempengaruhi tembus warna (*bleeding*), kemudian penyelesaian akhir, susut dan sifat dapat tembus (*permiability*).

3.2 Bahan Penyusun Beton

3.2.1 Agregat

Agregat adalah butiran mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran beton atau mortar. Agregat dapat mengisi kurang lebih 70-75% volume beton atau mortar. Meskipun hanya sebagai bahan pengisi, akan tetapi agregat sangat berpengaruh terhadap sifat-sifat beton atau mortarnya, sehingga pemilihan agregat merupakan suatu bagian penting dalam pembuatan beton/mortar.

Untuk mendapatkan jenis agregat yang sering dilakukan ialah dengan didasarkan pada ukuran butir-butirnya. Agregat dengan ukuran butir besar disebut agregat kasar, sedang ukuran butir kecil disebut agregat halus. Sebagai batas antara ukuran butiran yang kasar dan halus umumnya diambil 4,75 mm atau 4,80 mm. Agregat yang berbutir lebih besar dari 4,80 mm disebut agregat kasar dan yang lebih kecil dari 4,80 mm disebut agregat halus. Untuk yang lebih kecil dari 1,20 mm disebut pasir halus, sedang agregat dengan butir lebih kecil dari 0,075 mm disebut lumpur/*silt* dan dibawah 0,002 mm disebut lempung/*clay*. Dalam praktek umumnya agregat digolongkan menjadi 3 kelompok, yaitu :

1. Batu, untuk besar butir > 40 mm,
2. Kerikil, untuk butir antara 5,0 – 40,0 mm,
3. Pasir, untuk butir antara 0,15 – 5,0 mm.

Agregat harus mempunyai bentuk yang baik (mendekati kubus), bersih, keras, kuat, gradasinya baik, kestabilan kimiawi dan hal-hal tertentu harus tahan aus dan cuaca (Tjokrodimulyo, K. 1992).

3.2.1.1 Agregat Halus (Pasir)

Agregat halus untuk beton dapat berupa pasir alam sebagai hasil disintegrasi alami dari batuan atau berupa pasir buatan yang dihasilkan oleh alat-alat pemecah batu. Ukuran butiran pasir umumnya berkisar antara 0,15 – 5,00 mm. Pasir yang baik adalah apabila butir-butirnya tajam dan kasar, tidak mengandung lumpur lebih 5%, serat bersifat kekal artinya tidak pecah atau hancur oleh pengaruh-pengaruh cuaca, seperti terik matahari dan hujan.

Pasir dapat digolongkan menjadi 3 macam :

1. Pasir galian, dapat diperoleh langsung dari permukaan tanah atau dengan cara menggali terlebih dahulu. Pasir ini biasanya tajam, bersudut, berpori dan bebas dari kandungan garam, dalam penggunaannya biasanya dibersihkan dari kotoran tanah dengan cara dicuci.
2. Pasir sungai, diperoleh langsung dari dasar sungai, pada umumnya berbutir halus, bulat-bulat akibat proses gesekan, sehingga daya lekat antar butir berkurang. Pasir ini paling baik dipakai untuk memplester tembok.
3. Pasir laut diambil dari pantai. Butir-butirnya halus dan bulat akibat gesekan. Banyak mengandung garam-garaman yang dapat menyerap kandungan air dari udara. Hal ini mengakibatkan pasir selalu agak basah dan menyebabkan pengembangan bila sudah menjadi bangunan. Pasir laut tidak baik digunakan sebagai bahan bangunan.

3.2.1.2 Agregat Kasar (Kerikil)

Agregat kasar untuk beton dapat berupa kerikil sebagai hasil desintegrasi alami dari batuan atau berupa batu pecah yang diperoleh dari pemecahan batu. Ukuran butir kerikil berkisar antara 5,0–40,0 mm. Agregat kasar/kerikil yang baik adalah apabila butir-butirnya keras dan tidak berpori. Tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 1%, serta zat-zat yang reaktif alkali, bersifat kekal, artinya tidak pecah atau hancur oleh pengaruh–pengaruh cuaca, seperti terik matahari dan hujan. Butir-butir yang berbentuk pipih tidak lebih dari 20% dari agregat seluruhnya.

Agregat dengan butir-butir bulat (mempunyai panjang ketiga sumbu pokoknya hampir sama) umumnya lebih baik dari pada agregat dengan butir-butir yang berbentuk pipih atau panjang jika dipakai untuk membuat beton, karena butir bulat tersebut menghasilkan tumpukan butir yang erat jika dikonsolidasikan, sehingga hanya membutuhkan pasta semen sedikit, untuk membuat derajat kemudahan pengerjaan yang sama. Hal ini karena butir-butir yang bulat lebih mudah menumpuknya karena lebih mudah memindahkan butir satu terhadap yang lain dalam beton segar, dari pada butir-butir yang pipih atau panjang. Butir-butir yang bulat juga diharapkan dapat mengurangi kebutuhan dan pasta semen pada tingkat kemudahan pengerjaan yang sama, dibandingkan dengan butir-butir yang sama walaupun mempunyai sferikal dan tekstur permukaan sama. *Sferikal* ialah sifat yang tergantung rasio antara luas bidang permukaan butir dan volume butir. *Tekstur* permukaan adalah suatu sifat permukaan yang tergantung pada ukuran apakah permukaan butir termasuk halus atau kasar, mengkilap atau kusam dan

macam dari bentuk kekerasan permukaan. Bentuk butiran agregat lebih berpengaruh pada beton segar dari pada setelah beton mengeras (Tjokrodimulyo, K. 1992).

3.2.2 Semen

Semen yang sering digunakan untuk bahan beton adalah semen portland atau semen *pozzolan*. Semen portland adalah semen *hidrolis* yang dihasilkan dengan cara menghaluskan klinker yang terutama terdiri dari silikat-silikat kalsium yang bersifat hidrolis dengan gips sebagai bahan tambahan (PUBI, 1982). Semen *portland* terutama mengandung kalsium dan aluminium silika. Dibuat dari oksida (CaO), lempung yang mengandung silika dioksida (SiO_2) serta Aluminium Oksida (Al_2O_3). *Pozzolan* adalah bahan yang bereaksi dengan kapur ikat bebas selama pengikatan semen, termasuk daya tahannya terhadap agresi sulfat, air kotor dan sejenisnya. *Pozzolan* digunakan untuk penambah atau untuk pengganti sampai dengan 70% semen. Kelemahan bahan ini adalah mereduksi kecepatan pengerasan beton, dengan kata lain semen portland *pozzolan* menghasilkan panas hidrasi lebih sedikit dari pada semen biasa. Kelebihan jenis semen ini adalah sifat ketahanan terhadap kotoran dalam air lebih baik, sehingga cocok jika dipakai untuk bangunan dilaut, bangunan pengairan dan beton massa. *Pozzolan* dapat terjadi dalam bentuk alamiah, antara lain, abu vulkanis, scoria dan batu apung (Murdock dan Brook, 1979).

Fungsi semen adalah untuk merekatkan butir-butir agregat agar terjadi suatu massa yang kompak/padat serta untuk mengisi rongga-rongga diantara

butiran agregat. Ditinjau dari tujuan pemakaiannya semen portland di Indonesia menjadi 5 jenis (PUBI 1982)

Jenis I : Semen portland untuk penggunaan umum yang tidak memerlukan persyaratan-persyaratan khusus seperti yang disyaratkan pada jenis lain.

Jenis II : Semen portland yang dalam penggunaannya memerlukan ketahanan sulfat dan panas hidrasi yang sedang.

Jenis III : Semen portland yang dalam penggunaannya menuntut persyaratan kekuatan awal yang tinggi.

Jenis IV : Semen portland yang dalam penggunaannya menuntut persyaratan panas hidrasi yang rendah.

Jenis V : Semen portland yang dalam penggunaannya menuntut persyaratan sangat tahan terhadap sulfat

3.2.3 Air

Dalam suatu adukan beton air merupakan bahan dasar pembuat beton yang penting namun harganya murah. Air dipergunakan untuk bereaksi dengan semen, serta untuk menjadi bahan pelumas antara butir-butir agregat agar dapat mudah dikerjakan dan dipadatkan. Untuk bereaksi dengan semen, air yang diperlukan hanya sekitar 30% berat semen saja, namun dalam kenyataannya nilai faktor air semen yang dipakai jarang sekali kurang dari 30%, selebihnya dijadikan sebagai pelumas. Penambahan air ini tidak boleh terlalu banyak karena kekuatan betonnya akan retak dan *porus*. Selain itu kelebihan air akan bersama-sama dengan semen bergerak kepermukaan adukan beton segar yang baru saja dituang (*bleeding*) yang

kemudian menjadi buih dan membentuk suatu lapisan tipis yang disebut *laitance* (selaput tipis). Selaput tipis ini akan mengurangi lekatan antara lapis-lapis beton dan merupakan bidang sambung yang lemah. Apabila terjadi kebocoran silinder, air bersama-sama semen akan keluar, sehingga terjadi sarang-sarang kerikil. Air yang memenuhi persyaratan sebagai air minum memenuhi syarat pula untuk bahan campuran beton tetapi tidak berarti bahwa air pencampur beton harus memenuhi standar persyaratan air minum.

Secara umum air yang dapat digunakan sebagai bahan pencampur beton adalah air yang dipakai akan dapat menghasilkan beton dengan kekuatan lebih dari 90% kekuatan beton yang memakai air suling. Syarat-syarat air yang dapat digunakan sebagai pencampur beton adalah sebagai berikut :

1. tidak mengandung lumpur (benda melayang lainnya) lebih dari 2,0 gram/liter,
 2. tidak mengandung garam-garam yang dapat merusak beton seperti asam, zat organik dan sebagainya lebih dari 15 gram/liter,
 3. tidak mengandung klorida lebih dari 0,50 gram/liter,
 4. tidak mengandung senyawa sulfat lebih dari 1,0 gram/liter
- (Tjokrodimulyo, K. 1992).

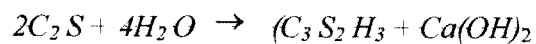
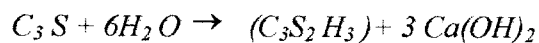
3.2.4 Abu Terbang atau *Fly Ash*

Abu terbang atau *Fly Ash* umumnya diperoleh dari sisa pembakaran Pembangkit Listrik Tenaga Uap yang mempergunakan batu bara sebagai sumber energi. Sisa pembakaran berupa partikel halus, keluar bersama-sama gas buang. *Fly Ash* digunakan sebagai bahan tambah (*mineral admixture*) yang berfungsi

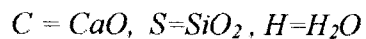
untuk bahan pengisi adukan beton sehingga dapat memperkecil pori-pori yang ada dan memanfaatkan sifat *pozzolan* dari *fly ash* untuk memperbaiki mutu beton.

Dalam penelitian Sudewo, E. (1991), abu terbang digunakan untuk mengubah Kalsium Hidroksida menjadi Kalsium Silikat Hidrat, untuk jelasnya lihat reaksi-reaksi sebagai berikut :

Hidrasi semen,

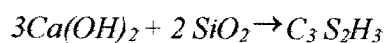
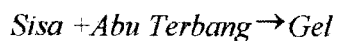


Keterangan :

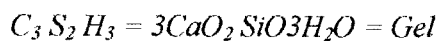


Hasil dari proses diatas adalah $C_3S_2H_3$ yang biasa disebut *Tobermorite* yang berbentuk gel dan sisa reaksi $Ca(OH)_2$. Sisa hasil reaksi ini ($Ca(OH)_2$) akan bereaksi dengan abu terbang atau *fly ash*.

Hidrasi Abu Terbang,



Keterangan :



Gel merupakan bahan perekat baru semacam pasta hidrolik yaitu bahan yang dapat mengeras bila diberi air dan diduga dapat meningkatkan kuat desak beton.

3.2.5 Serat (*Fiber*) Kawat Bendrat

Para peneliti terdahulu telah berupaya memperbaiki sifat-sifat kurang baik dari beton dengan cara menambah serat (*fiber*) pada adukan beton. Ide dasarnya adalah menulangi beton dengan serat yang disebarkan secara merata (*uniform*) kedalam adukan beton dengan orientasi random, sehingga dapat mencegah terjadinya retakan-retakan mikro dalam beton yang terlalu dini, baik akibat panas hidrasi maupun akibat pembebanan. Berbagai macam serat/*fiber* yang dapat digunakan untuk memperbaiki sifat-sifat mekanik beton antara lain adalah : (a) serat baja (*steel fiber*), (b) serat *polypropylene* (sejenis plastik bemutu tinggi), (c) serat kaca (*glass fiber*) dan serat karbon (*carbon fiber*).

Dewasa ini jenis serat yang paling populer dipakai diluar negeri adalah baja (*steel fiber*) yang memiliki diameter sekiter 0,5 mm dan panjang sekitar 50,0 mm, dengan bentuk geometri yang beraneka ragam untuk meningkatkan *pull-out resistance*-nya. Melalui mekanisme semacam *dowel action*, yang merupakan kombinasi dari *pull-out resistance* dan *bending resistance*, telah terbukti bahwa *fiber* baja sangat efektif dan efisien dapat menunda terjadinya retakan-retakan mikro beton dan pada akhirnya mampu meningkatkan secara drastis berbagai sifat mekanis beton.

Bebagai macam kawat tersedia yang secara visual memungkinkan untuk dipakai sebagai *fiber*, menggantikan *fiber* baja dari luar negeri. Secara umum kawat-kawat tersebut dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu : (1) kawat bisa, (2) kawat bendrat, dan (3) kawat baja. Diameter yang dipilih adalah sekitar 0,8 – 1,0 mm.

3.3 Faktor Air Semen (FAS)

Faktor air semen sangat mempengaruhi kekuatan beton, faktor air semen (FAS) merupakan perbandingan antara berat air dan berat semen dalam adukan. Kenaikan FAS mempunyai pengaruh yang sebaliknya terhadap sifat-sifat beton, seperti permeabilitas, ketahanan terhadap pengaruh cuaca, ketahanan terhadap abrasi, kekuatan tarik, rayapan penyusutan dan kuat desak (Murdock, 1978). Hubungan antara faktor air semen dan kuat desak beton dapat ditulis dengan rumus Duff Abrams (1919) sebagai berikut :

$$f_c = \frac{A}{B^{1,5x}} \dots \dots \dots (3.1)$$

Keterangan :

f_c = kuat desak beton

A, B = konstanta

x = faktor air semen

Dengan demikian semakin besar faktor air semen maka semakin rendah kuat desak betonnya, walaupun bila dilihat dari rumus tersebut tampak bahwa semakin kecil faktor air semen semakin tinggi kuat desak beton, tetapi nilai FAS yang rendah akan menyulitkan pemadatan, sehingga kekuatan desak beton akan rendah karena beton kurang padat . Dapat disimpulkan bahwa hampir untuk semua tujuan beton yang mempunyai yang mempunyai FAS minimal dan cukup untuk memberikan workabilitas tertentu yang dibutuhkan untuk pemadatan yang berlebihan, merupakan beton yang terbaik.

3.4 Slump

Slump merupakan pedoman yang digunakan untuk mengetahui tingkat kelecakan suatu adukan beton. Makin besar nilai *slump* berarti makin encer adukan betonnya, sehingga adukan betonnya makin mudah dikerjakan. Nilai *slump* lebih ditentukan oleh jumlah air dalam adukan, sehingga variasi hanya terjadi pada jumlah semen dan agregat saja, karenanya bila nilai *slump* sama akan tetapi nilai FAS berubah maka akan mempunyai kekuatan lebih tinggi jika kandungan semennya lebih banyak. Jika jumlah semen banyak berarti pengurangan nilai FAS dan penambahan kuat desak beton (Tjokrodimulyo, K. 1992).

3.5 Rancangan Campuran Beton

Metode perancangan campuran beton yang digunakan sebagai dasar perhitungan campuran beton pada penelitian ini adalah metode *ACI*.

3.5.1 Tujuan Perancangan Campuran Beton

Tujuan dari perancangan campuran beton ialah untuk menentukan proporsi bahan-bahan penyusun beton agar tercapai keadaan yang sesuai dengan persyaratan berikut :

1. Kuat desak yang sesuai atau memenuhi syarat seperti yang ditentukan oleh perencana konstruksi.
2. Kelecakan (*workability*) yang cukup sehingga pengangkutan, penuangan dan pemadatan beton dapat dilakukan dengan baik.

3. Keawetan (*durability*) yang memadai dan pada umumnya keawetan beton banyak ditentukan oleh faktor air semen.
4. Penyelesaian akhir (*finishing*) beton yang baik.

Metode perancangan campuran beton yang digunakan sebagai dasar perhitungan campuran beton ada beberapa macam. Metode tersebut antara lain : metode *ACI*, *Dreux*, *DOE* dan metode *Road Note No. 4*.

Penggunaan atau pemilihan metode perancangan beton pada proyek-proyek yang telah ada biasanya didasarkan pada kualitas pencapaian kekuatan beton rencana yang sesuai dengan yang telah dirancang, kemudahan pengerjaan dan nilai ekonomi.

Pada penelitian ini dipakai metode *ACI*, karena metode ini paling banyak dipakai dilapangan. Dengan demikian akan didapatkan beton dengan keadaan yang mendekati keadaan sesungguhnya.

3.5.2 Metode *ACI* (*American Concrete Institute*)

American Concrete Institute menyarankan suatu cara perencanaan campuran yang memperhatikan nilai ekonomi, bahan yang tersedia, kemudahan pengerjaan, keawetan, serta kekuatan yang diinginkan. Dengan metode *ACI* didapatkan kenyataan bahwa pada ukuran agregat maksimum tertentu dan jumlah air per meter kubik adukan menentukan tingkat kekentalan (*slump*) adukan itu.

Secara garis besar urutan langkah perancangan dengan cara *ACI* ialah sebagai berikut :

1. Menghitung kuat desak rata-rata berdasarkan kuat desak yang disyaratkan dan nilai margin dengan rumus dibawah ini :

$$f'_{cr} = f'_c + m \quad \dots \dots \dots (3.2)$$

dimana :

f'_{cr} = kuat desak rata-rata, kg/cm^2

f'_c = kuat desak yang disyaratkan, kg/cm^2

m = nilai margin, kg/cm^2

$$= 1,64 \cdot sd$$

sd = *deviasi standar* (lihat Tabel 3.3)

Tabel 3.3. Nilai *deviasi standar* (kg/cm^2)

		Mutu Pelaksanaan		
		Baik Sekali	Baik	Cukup
Kecil	< 1000	$45 < sd \leq 55$	$55 < sd \leq 65$	$65 < sd \leq 85$
Sedang	1000-3000	$35 < sd \leq 45$	$45 < sd \leq 55$	$55 < sd \leq 75$
Besar	>1000	$25 < sd \leq 35$	$35 < sd \leq 45$	$45 < sd \leq 65$

Sumber : *Teknologi Beton* , Tjokrodimulyo, K. 1992

2. Menetapkan faktor air semen berdasarkan kuat desak rata-rata pada umur yang dikehendaki (Tabel 3.4.) dan keawetannya (berdasarkan jenis struktur dan kondisi lingkungan, Tabel 3.5.). Dari dua hasil tersebut dipilih yang paling rendah.

Tabel 3. 4. Hubungan faktor air semen dan kuat desak silinder beton umur 28 hari

Faktor Air Semen	Perkiraan kuat desak (Mpa)
0,35	42
0,44	35
0,53	28
0,62	22,4
0,71	17,5
0,80	14

Sumber : Teknologi Beton, Tjokrodimulyo, K. 1992

Tabel 3.5. Faktor Air Semen maksimum

Kondisi	FAS
• Beton didalam ruangan bangunan	
a. keadaan keliling non korosif	0,60
b. keadaan keliling korosif, disebabkan oleh kondensasi atau uap air	0,52
* beton diluar ruangan bangunan	
a. Tidak terlindung dari hujan dan terik matahari langsung	0,60
b. terlindung dari hujan dan terik matahari langsung	0,60
* beton yang masuk kedalam tanah	
a. mengalami keadaan basah dan kering berganti-ganti	0,55

b. mendapat pengaruh sulfat alkali dari tanah atau air tanah	0,52
* beton yang kontinyu berhubungan dengan air	
a. air tawar	0,5
b. air laut	0,52

Sumber : *Teknologi Beton, Tjokrodimulyo, K. 1992*

3. Menentukan nilai *slump* dan ukuran maksimum agregat berdasarkan jenis strukturnya (Tabel 3.6.)

Tabel 3.6. Nilai *slump* (cm)

Pemakaian beton	Maksimum	Minimum
Dinding, plat, pondasi & pondasi telapak bertulang	12,50	5,00
Pondasi telapak tidak bertulang, kaison, dan struktur dibawah tanah	9,00	2,50
Plat, balok, kolom dan dinding	15,00	7,50
Pengerasan jalan	7,50	5,00
Pembetonan missal	7,50	2,50

Sumber : *Teknologi beton, Tjokrodimulyo, K. 1992.*

7. Menghitung volume agregat halus yang diperlukan, berdasarkan jumlah volume air, semen dan agregat kasar yang diperlukan serta udara yang terperangkap dalam adukan (Tabel 3.7), dengan cara hitungan volume *absolut* sebagai berikut:

$$\text{Volume agregat halus} = 1 - (V_a + V_k + V_s + V_u) \quad \dots\dots\dots(3.3)$$

Keterangan :

V_a = volume air

V_k = volume kerikil

V_s = volume semen

V_u = volume udara

3.6 Diagram Tegangan - Regangan Beton

Nilai-nilai tegangan-regangan yang digunakan untuk membentuk grafik diagram tegangan-regangan diperoleh dengan menggunakan metode *regresi polinomial* (Triatmodjo B, 1992) yang sebelumnya dilakukan *normalisasi* pada tegangan dan regangan yaitu dengan cara membagi tegangan yang terjadi dengan tegangan maksimum dan regangan yang terjadi dengan regangan pada saat tegangan maksimum.

Rumus dari persamaan polinomial order r mempunyai bentuk :

$$f(x) = 0 + a_1x + a_2 x^2 + \dots\dots\dots + a_r x^r \quad \dots\dots\dots(3.4)$$

Jumlah kuadrat kesalahan dari proses regresi polinomial adalah :

$$\sum D^2 = \sum_{i=1} (y_i - f(x))^2 \quad \dots\dots\dots(3.5)$$

Persamaan 3.5 dideferensialkan terhadap tiap koefisien dari polinomial

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial D^2}{\partial} &= -2 \sum_{i=1}^n (y_i - a_1 x_i - a_1 x_i^2 - \dots - a_r x_i^r) \\
 \frac{\partial D^2}{\partial a_1} &= -2 \sum_{i=1}^n x_i (y_i - a_1 x_i - a_1 x_i^2 - \dots - a_r x_i^r) \\
 \frac{\partial D^2}{\partial a_2} &= -2 \sum_{i=1}^n x_i^2 (y_i - a_1 x_i - a_1 x_i^2 - \dots - a_r x_i^r) \\
 \frac{\partial D^2}{\partial a_r} &= -2 \sum_{i=1}^n x_i^r (y_i - a_1 x_i - a_1 x_i^2 - \dots - a_r x_i^r)
 \end{aligned}
 \tag{3.6}$$

Persamaan 3.6. dapat ditulis dalam bentuk persamaan matrik seperti dibawah ini

$$\begin{bmatrix}
 n & \sum x_i & \sum x_i^2 & \dots & \sum x_i^2 \\
 \sum x_i & \sum x_i^2 & \sum x_i^2 & \dots & \sum x_i^{r+1} \\
 \sum x_i^2 & \sum x_i^3 & \sum x_i^4 & \dots & \sum x_i^{r+2} \\
 \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\
 \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\
 \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\
 \sum x_i^r & \sum x_i^{r+1} & \sum x_i^{r+2} & \dots & \sum x_i^{r+r}
 \end{bmatrix}
 \begin{bmatrix}
 0 \\
 a_1 \\
 a_2 \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 a_r
 \end{bmatrix}
 =
 \begin{bmatrix}
 \sum y_i \\
 \sum x_i y_i \\
 \sum x_i^2 y_i \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \cdot \\
 \sum x_i^r y_i
 \end{bmatrix}
 \tag{3.7}$$

Keterangan :

a_r = koefisien konstanta

r = pangkat polinomial

Penyelesaian dari persamaan 3.7 akan didapat hasil $a_1, a_2, a_3, \dots, a_r$.

Hasil ini dimasukkan dalam rumus 3.4. Untuk memperoleh besarnya tegangan yang dicari maka rumus 3.4. dapat ditulis sebagai berikut :

$$f(x) = (ax + bx^2) \sigma_{maks}
 \tag{3.8}$$

Keterangan :

$f(x)$ = tegangan yang dicari

a, b = konstanta

x = regangan desak yang terjadi

σ_{maks} = tegangan maksimum yang terjadi

Mansur, Chin dan Wee (1997) mengemukakan bahwa tegangan-regangan untuk beton dalam desakan/ *compression* yang diperoleh dari tegangan lentur adalah sangat mirip/serupa dengan hasil yang diperoleh dari pembebanan *uni-aksial*.

Analisa yang dilakukan biasanya berdasarkan teori lentur, tetapi menggunakan kurva tegangan-regangan dari pembebanan *uni-aksial*. Data-data penelitian yang telah ada memberikan prediksi yang dekat antara hubungan momen kelengkungan dan kapasitas momen *ultimit* balok.

Bentuk kurva tegangan-regangan pada dasarnya merupakan fungsi dari tegangan desak beton yang terdiri dari 2 bagian yaitu :

1. Bagian yang naik (*ascending*) yang ditunjukkan mulai dari tegangan nol (0) sampai tegangan maksimum (f'_c) dengan regangan desak (ϵ_0) antara 0,0015 – 0,002 untuk mutu beton sampai dengan 41 MPa berdasarkan *ACI 318-83 PCA*.
2. Bagian yang menurun (*descending*) yang ditunjukkan oleh kurva hubungan tegangan –regangan mencapai nilai maksimum, kurva akan turun sampai mencapai regangan batas/*ultimit* (ϵ_{cu}) yaitu antara 0,0033 – 0,0046 (Ibrahim & Mac Gregor) dan 0,0035 – 0,0040 untuk beton serat bendrat (

Suhendro). Untuk nilai ϵ_{cu} hasil berbagai penelitian dapat dilihat pada Tabel 5.10.

Untuk mendapatkan parameter-parameter persamaan blok tegangan beton serat bendrat dan *fly ash* dapat digunakan pendekatan persamaan dari SK-SNI, Sudarmoko dan Suhendro. Penelitian yang berhubungan dengan penentuan kurva tegangan-regangan meskipun terlihat sederhana, tetapi prosesnya memerlukan sangat banyak persyaratan, sebab bentuk kurva dipengaruhi dengan kondisi pengujian yang digunakan (Mansur, Chin, Wee; 1997).

Untuk mencari kurva tegangan-regangan digunakan 2 persamaan. Persamaan I untuk mendapatkan kurva pada daerah *ascending* seperti tertulis pada persamaan (3.8). Sedangkan persamaan II adalah untuk menentukan kurva pada daerah *descending*, adapun model analisis yang dikemukakan oleh Mansur, Chin, Wee (1997) untuk menghasilkan kurva tegangan regangan beton pada daerah *descending* adalah:

$$f = f_0 \left[\frac{k_1 \beta \left(\frac{\epsilon}{\epsilon_0} \right)}{k_1 \beta - 1 + \left(\frac{\epsilon}{\epsilon_0} \right) k_2 \beta} \right] \dots\dots\dots (3.9)$$

dimana:

- f = tegangan
- f_0 = tegangan puncak untuk beton *unconfined*
- ϵ = regangan
- ϵ_0 = regangan pada tegangan puncak untuk beton *unconfined*
- k_1, k_2 = faktor koreksi

β = parameter material tergantung dari bentuk diagram tegangan- regangan, dengan persamaan:

$$\beta = \frac{1}{1 - \frac{f_0}{\epsilon_0 \epsilon_{it}}} \dots\dots\dots (3.10)$$

Keterangan : ϵ_{it} = tangent modulus

Tabel 3.9. Parameter – parameter dan faktor koreksi untuk daerah *descending*

Confinement of concrete	Correction factors	Constant	Values of constant for plain concrete	Values of constants for fiber concrete
unconfined	$f_0 = m1f'_c$	M1	0,94	0,96
	$\epsilon_{it} = m2(f_0)^{0,33}$	M2	10300	10300
	$\epsilon_0 = m3(f_0)^{0,35}$	M3	0,0005	0,0005
	$k_1 = m4(40/f_0)^2$	M4	1	0,96
	$k_2 = m5(40/f_0)^{1,3}$	M5	1	0,8

Pada penelitian lain daerah *descending*, penurunan tegangan setelah tegangan maksimum sampai pada regangan maksimum (*ultimit*) menggunakan persamaan dengan nilai mendekati nilai 0,15 f'_c seperti yang telah dikemukakan oleh Hognestad yang digunakan untuk menganalisa beton normal. Walaupun bila diperhatikan perilaku beton serat setelah tercapainya tegangan maksimum (*post peak behavior*) beton serat masih dapat mempertahankan tegangan yang cukup besar (sekitar 60% tegangan maksimumnya) meskipun telah terjadi regangan yang cukup besar.

3.6.1 Regangan Ultimit (ϵ_{cu})

Nilai regangan maksimum/ultimit (ϵ_{cu}) berubah-ubah menurut peneliti terdahulu seperti pada Tabel 3.10. Adapun nilai regangan ultimit (ϵ_{cu}) yang digunakan terhadap beton normal berdasarkan SK-SNI-1991 yaitu sebesar 0,0035.

Tabel 3.10 Nilai ϵ_{cu} dari berbagai penelitian

No	Peneliti	ϵ_{cu}
1	Suhendro - Untuk beton serat bendrat	0,0035 – 0,0040
2	Norwegian code - Untuk cilinder strength 20 Mpa 94 Mpa	0,00384 0,00268
3	Ibrahim & Mac Gregor	0,0033 – 0,0046
4	ACI 318 – 95, NZS 95	0,003
5	Britis standart 8110	0,0035
6	CSA 94 model	0,0035

3.6.2 Regangan Pada Saat Tegangan Puncak (ϵ_0).

Nilai regangan pada saat tegangan puncak (ϵ_0) berubah-ubah sesuai dengan tegangan puncak dari masing-masing benda uji. Pada beberapa penelitian, regangan pada saat tegangan puncak menggunakan persamaan-persamaan seperti dibawah ini:

Pei, JS & Lok, TS (1998)

$$\epsilon_0 = 2,4 \times 10^{-4} \sqrt{\frac{f_{cu}}{\gamma m}} \quad (\text{mm/mm}) \quad \dots\dots\dots (3.11)$$

Wee, Chin & Mansur (1996)

$$\epsilon_0 = 0,00078 (f_c)^{0,25} \quad (\text{mm/mm}) \quad \dots\dots\dots (3.12)$$

BS 8110 (1985)

$$\epsilon_0 = \sqrt{\frac{f_{cu}}{5000}} \quad (\text{mm/mm}) \quad \dots\dots\dots (3.13)$$

dimana :

f_{cu} = tegangan desak kubus yang nilainya : $f_c = 0,8 f_{cu}$

γm = angka keamanan bahan yang nilainya 1

3.6.3 Faktor k_3

ACI Code dan *Canadian Code* telah menetapkan blok tegangan dimana spesifikasi kuat desak beton, keduanya menggunakan silinder-silinder 152 x 304 mm. Dalam *ACI* dan *CSA Code* mengasumsikan blok tegangan dengan *rectangular*, *trapezoidal*, *parabolic* atau yang lainnya diperoleh dari hubungan

antara distribusi tegangan-regangan desak beton dari data test (Ibrahim & Mc Gregor; 1994). Lebar blok tegangan-regangan diperoleh dari faktor k_3 dan f_{cyl} , dimana faktor k_3 menurun/semakin kecil seiring dengan meningkatnya kuat desak beton. Dari berbagai penelitian nilai k_3 dapat dilihat pada Tabel 3.11

Tabel 3.11 Nilai k_3 dari berbagai hasil penelitian

No	Peneliti	k_3
1	Bartlett & Mac Gregor - Untuk campuran dengan fly ash - Campuran dengan semen	1 0,86
2	Ibrahim & Mac Gregor berdasarkan penelitian a. Norwegian code - Untuk silinder strength 20 Mpa - Untuk silinder strength 94 Mpa b. Finish code c. Martinez - Untuk strength 63 Mpa - Untuk strength lebih rendah	0,84 0,66 0,7 0,8 0,98
3	ACI Commitee 363	0,85
4	Collins et. al merekomendasikan	$0,6+10/f'_c \leq 0,85$

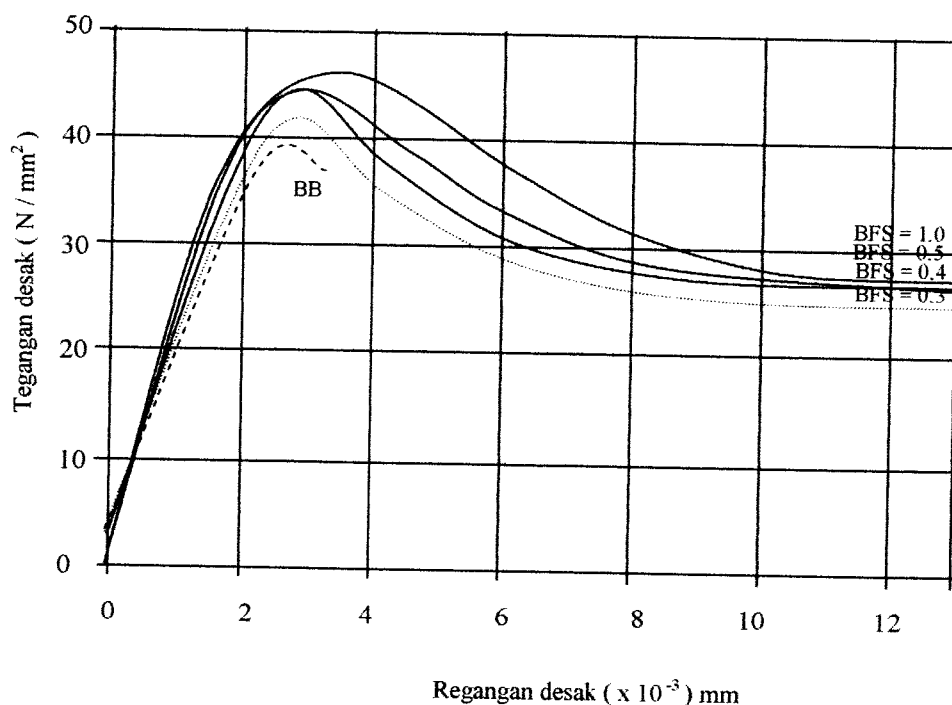
Sedang pada penelitian yang dilakukan oleh *Portland Cement Assosiation* (PCA) untuk beton tidak terkekang dapat dilihat pada Tabel 3.12. berikut ini.

Tabel 3.12. Nilai k_3 dari penelitian PCA

F'c		k ₁	k ₂	k ₃	ε _o
Psi	N/mm ²				
2000	13,8	0,86	0,48	1,03	0,0037
3000	20,7	0,82	0,46	0,97	0,0035
4000	27,6	0,79	0,45	0,94	0,0034
5000	34,5	0,75	0,44	0,92	0,0032
6000	41,4	0,71	0,42	0,92	0,0031
7000	48,3	0,67	0,41	0,93	0,0029

Pada penelitian yang di lakukan oleh *Portland Cement Assosiation* terlihat bahwa semakin tinggi kuat desak beton maka nilai k_3 cenderung semakin kecil atau menurun. Hal ini menunjukkan nilai yang sama dengan penelitian yang lain.

3.7 Pengaruh Penambahan Serat Kawat Bendrat dan *Fly Ash* Pada Beton



Gambar 3.1. Kurva tegangan-regangan beton serat bendrat umur 28 hari (Suhendro B, 2000)

Suhendro B, (1998) mengemukakan, dengan memperhatikan kurva tegangan-regangan yang dihasilkan oleh pengujian desak silinder beton *fiber*/serat pada umur 28 hari (Gambar 3.1), terlihat bahwa kuat desak (tegangan desak maksimum) beton serat (dengan rasio volume, $V_r = 0,5\%$) hanya bertambah antara 5 – 10% bila dibandingkan dengan kuat desak beton normal/biasa. Ini menunjukkan bahwa penambahan *fiber* dengan $V_r = 0.5\%$ tidak banyak pengaruhnya terhadap pertambahan kuat desaknya. Namun bila diperhatikan perilaku setelah tercapainya tegangan maksimum (*post peak behavior*) beton serat masih dapat mempertahankan tegangan yang cukup besar (sekitar 60% tegangan maksimumnya) meskipun telah terjadi regangan (*deformasi*) yang cukup besar

pula. Ini menunjukkan bahwa beton *fiber* bersifat liat (*ductile*). Luasan dibawah kurva tegangan–regangan tersebut menunjukkan besarnya energi yang dapat diserap selama proses pembebanan. Makin besar luasan dibawah kurva , makin liat bahan tersebut. Di lain pihak, beton biasa/normal secara drastis kehilangan kemampuannya untuk menahan beban, segera setelah tegangan maksimumnya tercapai. Hal ini membuktikan bahwa beton biasa/normal tersebut bersifat getas (*brittle*) sehingga energi yang dapat diserap juga relatif kecil.

Hasil penelitian Dwi Laksono dan Lutfi (1999) tegangan–regangan beton desak pada penggantian semen oleh abu terbang atau *fly ash* secara *subtitusi* sampai 22,5% menunjukkan peningkatan pada tegangan desak beton, baik beton terkekang maupun tidak terkekang, bila dibandingkan dengan beton biasa/normal. Peningkatan tegangan desak beton ini dipengaruhi oleh abu terbang yang masih efektif bereaksi dengan sisa hidrasi semen.

3.8 Pengaruh Suhu pada Beton Serat Kawat Bendrat

Hasil penelitian Muhammad Arif Y. dan Fauzan H (2000), menerangkan bahwa suhu sangat berpengaruh terhadap degradasi kuat lentur balok beton serat kawat bendrat, untuk suhu 500°C lama pembakaran 2 jam dan 3 jam terjadi degradasi kuat lentur sebesar 12,5% dan suhu 600°C lama pembakaran 2 jam dan 3 jam degradasi kuat lentur sebesar 25%.

Suhu juga sangat berpengaruh terhadap degradasi momen dan faktor kekakuan balok beton serat kawat bendrat. *Degradasi* momen dan faktor kekakuan bervariasi menurut suhu dan lama pembakaran. Pada suhu 500°C lama

pembakaran 2 jam momen mengalami penurunan 12,5% dan penurunan faktor kekakuan 55,64%, pada suhu 500° C lama pembakaran 3 jam momen mengalami penurunan 12,5 % dan penurunan faktor kekakuan 59,59%. Untuk suhu 600°C lama pembakaran 2 jam, momen mengalami penurunan 25% dan penurunan faktor kekakuan 67,24%. Pada suhu 600°C lama pembakaran 3 jam momen mengalami penurunan 25% dan penurunan faktor kekakuan 70,53%

3.9 Distribusi Tegangan – Regangan Beton

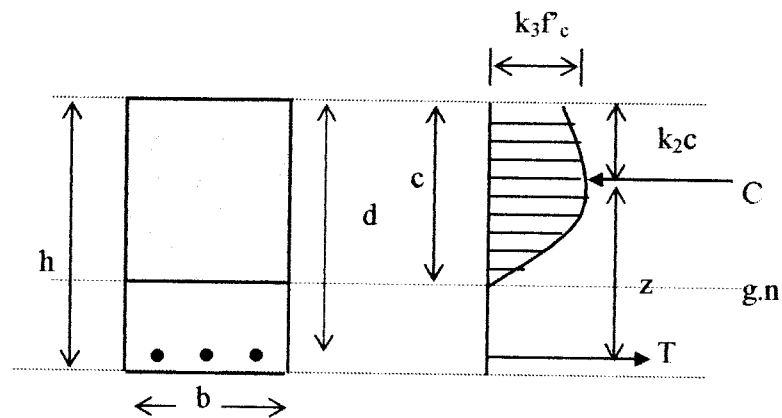
Distribusi tegangan desak yang terjadi pada penampang beton mempunyai bentuk parabola setara dengan kurva tegangan-regangan desak beton. Mutu beton yang berbeda akan berlainan bentuk kurva dan lengkungnya. Tegangan desak maksimum posisinya bukan pada serat tepi desak terluar tetapi agak masuk kedalam.

Volume blok tegangan desak yang berbentuk parabola digunakan untuk menghitung gaya desak dan kuat lentur penampang. Diagram tegangan – regangan semakin luas maka volume blok tegangan desak semakin bertambah besar. Bertambahnya volume blok tegangan desak akan mempengaruhi panjang lengan momen. Momen tahanan dalam merupakan fungsi dari perkalian gaya desak dalam dengan lengan momen, sehingga dengan bertambah lengan momen akan menambah besarnya momen tahanan dalam (M_n). Momen tahanan dalam akan menahan momen lentur rencana aktual yang ditimbulkan oleh beban luar.

3.10 Metode Menentukan Koefisien Blok Tegangan Desak

Nilai-nilai yang dapat diketahui dalam kaitannya antara hasil dari penelitian dengan blok tegangan desak adalah nilai momen nominal, rasio momen nominal, nilai α dan nilai β .

3.10.1 Menentukan Nilai Momen Nominal

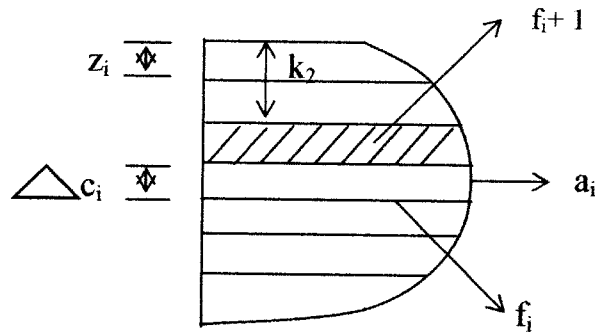


Gambar 3.2 Diagram tegangan- regangan desak aktual

Gambar 3.2. menunjukkan bahwa dalam menentukan besarnya momen nominal yang terjadi maka hal-hal yang diketahui terlebih dahulu adalah:

1. Menentukan besarnya luasan tegangan desak yang terjadi.

Besarnya luasan tegangan desak dapat ditentukan dengan berdasarkan pada Gambar 3.3. sebagai berikut (Nakamura, 1991) :



Gambar 3.3. Daerah luasan beton desak

Langkah – langkah dalam menentukan luasan adalah sebagai berikut :

- a. Daerah tegangan desak dibagi menjadi n pias (Δc_i).
- b. Ditentukan letak titik berat masing-masing pias terhadap serat tepi luar atas beton (z_i) dengan rumus :

$$z_i = \frac{\Delta c_i (f_{(i)} + 2f_{(i+1)})}{3(f_{(i)} + f_{(i+1)})} \dots\dots\dots(3.14)$$

- c Dicari luas masing-masing pias (a_i), dengan rumus :

$$a_i = \frac{1}{2} (f_{(i)} + f_{(i+1)})\Delta c_i \dots\dots\dots(3.15)$$

- d. Kemudian besarnya luasan seluruh daerah beton desak (A_i) dicari dengan menggunakan rumus :

$$A_i = \sum_{i=1}^n a_i \dots\dots\dots(3.16)$$

- 2. Menentukan besar jarak titik berat luasan beton desak terhadap serat tepi luar atas (k_2) dengan rumus :

$$k_2 = \frac{\sum a_i \cdot z_i}{A_i} \dots\dots\dots (3.17)$$

3. Besar momen nominal (M_n) dihitung dengan rumus:

$$\text{dimana} \quad M_n = A_s \cdot b \cdot z \quad \dots\dots\dots(3.18)$$

$$z = d - k_2 \quad \dots\dots\dots(3.19)$$

Keterangan :

A_s = luas total pias

a_s = luas masing-masing pias

b = lebar balok

C = gaya tegangan desak beton

c = tinggi blok tegangan desak

d = tinggi efektif balok

f'_c = tegangan desak beton

h = tinggi balok

k_2 = titik berat blok tegangan desak terhadap tepi serat atas

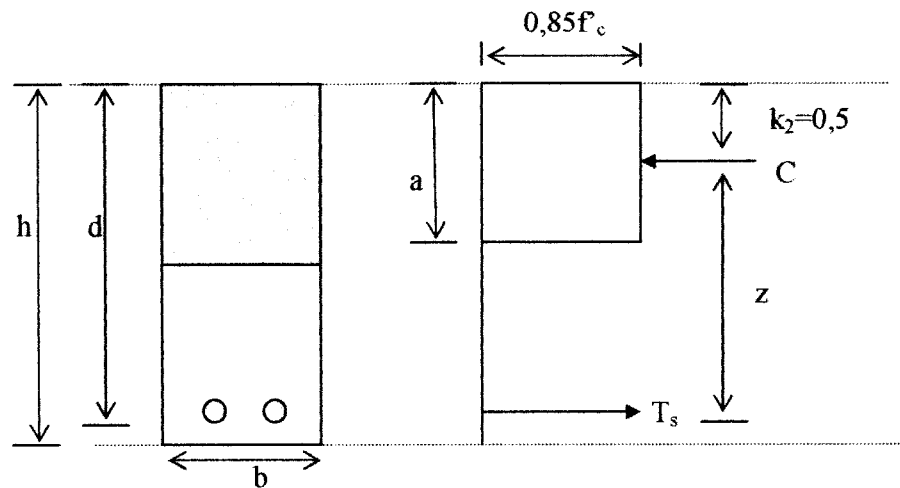
k_3 = koreksi lebar blok tegangan desak

T = tegangan tarik baja

z = lengan momen

3.10.2 Menentukan Rasio Momen Nominal

Dalam menentukan besarnya rasio momen nominal yang dapat terjadi, sebagai momen pembanding digunakan momen dari hasil penelitian (persamaan 3.18) dan menggunakan diagram momen nominal berdasarkan SK-SNI T-15-1991-03 seperti terlihat dibawah ini.



Gambar. 3.4 Distribusi tegangan cara SK-SNI

Momen yang terjadi diuraikan sebagai berikut :

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0,85 f_c \cdot b} \quad \dots \dots \dots (3.20)$$

$$C = 0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b \quad \dots \dots \dots (3.21)$$

$$z = d - k_2 \quad \dots \dots \dots (3.22)$$

Nilai k_2 (titik berat) disesuaikan dengan bentuk diagram tegangan desak yang berupa persegi panjang, sehingga nilai $k_2 = 0,5$ dari kedalaman diagram sebesar a sehingga

$$M_1 = C (d - \frac{1}{2} a) \quad \dots \dots \dots (3.23)$$

Maka rasio momen nominal yang terjadi dapat diketahui dengan menggunakan persamaan

$$R_m = \frac{M_n}{M_l} \dots\dots\dots(3.24)$$

Keterangan :

A_s = luas tulangan baja tarik

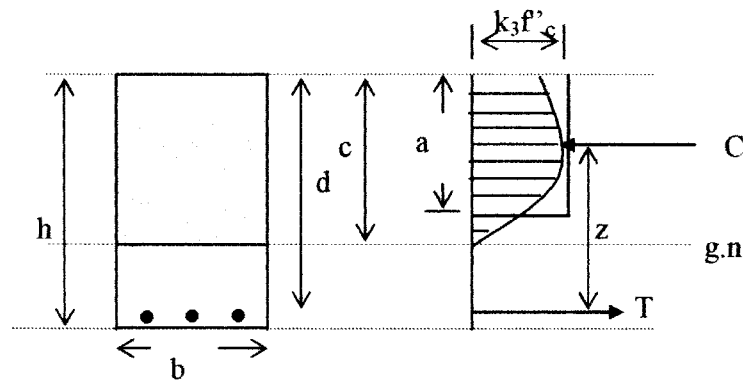
a = tinggi blok tegangan desak ekivalen

f_y = tegangan tarik baja

T_s = gaya tarik baja

3.10.3 Menentukan Nilai Alpha (α)

Dalam menentukan besarnya nilai alpha (α) ditinjau gambar sebagai berikut:



Gambar 3.5 Diagram blok menentukan nilai alpha (α)

Berdasarkan Gambar 3.5. maka besarnya nilai α dapat ditentukan :

$$\alpha = \frac{k_3 f'_c \cdot a}{A_t} \dots\dots\dots(3.25)$$

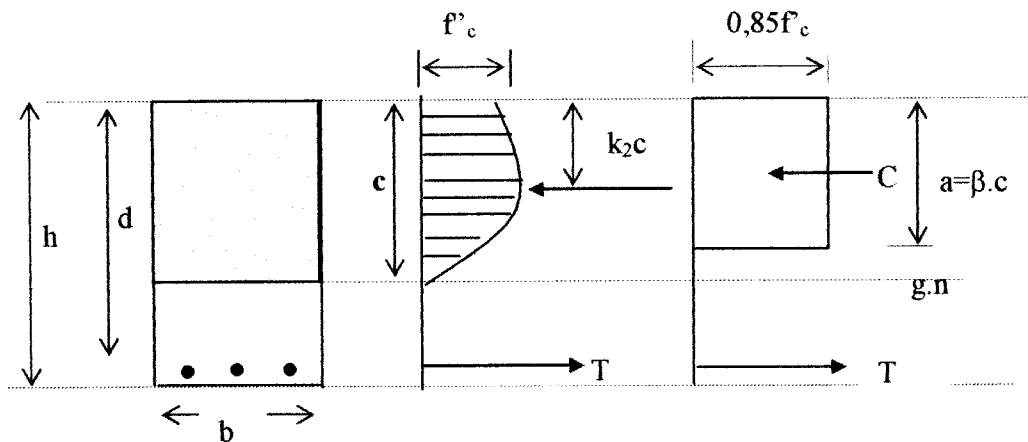
Keterangan :

α = perbandingan luas diagram tegangan desak ekivalen dengan luas diagram tegangan desak aktual

A_t = luas diagram tegangan desak aktual

3.10.4 Menentukan Nilai Beta (β)

Untuk mengetahui besarnya nilai beta (β) maka digunakan gambar dan rumus seperti pada Gambar 3.6 :



Gambar 3.6. Diagram menentukan besarnya nilai beta (β)

Dimana : $a = \beta_1 \cdot c$

$$a = 2 \cdot k_2 \cdot c$$

Maka rumus yang digunakan adalah :

$$k_1 = \beta_1 = 2 k_2 \quad \dots\dots\dots(3.26)$$

Keterangan:

β_1 = faktor reduksi tinggi blok tegangan desak ekivalen

3.11 Distribusi Tegangan - Regangan Beton Serat pada Suhu Normal

Sifat – sifat beton serat agak berbeda dengan beton biasa (konvensional) maka anggapan – anggapan maupun cara hitungan / analisis tampang balok beton biasa yang dikenal selama ini tidak dapat dipakai begitu saja dan perlu modifikasi.

3.11.1 Distribusi Tegangan - Regangan Beton Serat Menurut Suhendro

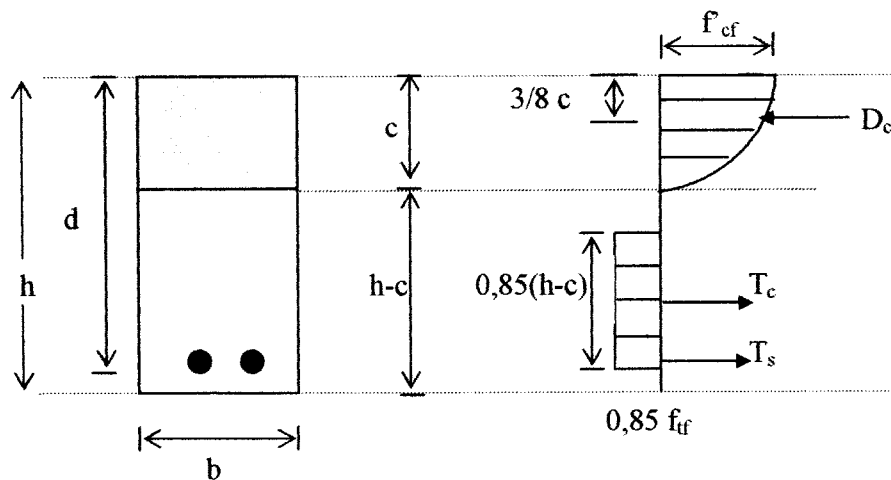
Suhendro B, (1998) dalam penelitiannya menyatakan bahwa perilaku lentur balok beton bertulang yang diberi serat berbeda dengan balok bertulang biasa karena dua hal utama yaitu :

- a. Beton serat bersifat liat (*ductile*) dalam mendukung tegangan desak
- b. Dalam mendukung tegangan tarik beton serat mempunyai kuat tarik yang cukup tinggi dan masih memiliki kemampuan tersebut meskipun telah terjadi retak – retak yang cukup lebar (5 – 10 mm) pada bahan tersebut

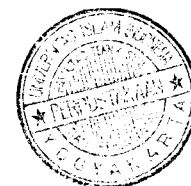
Kedua faktor tersebut mempengaruhi distribusi tegangan lentur pada kondisi ultimit dan dengan demikian mempengaruhi pula kuat batas balok tersebut.

Mengingat duktilitas atas kelenturan yang dipunyai oleh beton serat maka regangan desak beton maksimum pada saat keruntuhan dapat diambil lebih besar daripada beton konvensional dimana tegangan desak beton maksimum terjadi pada regangan sekitar 0,0035 – 0,0040

Gambar 3.7 memperlihatkan idealisasi dari distribusi tegangan - regangan beton bertulang yang diberi serat penuh dimana regangan dianggap linier dengan regangan maksimum diserat beton terdesak diambil 0.0035. Pada bagian desak dipakai diagram berbentuk parabola yang mirip dengan diagram tegangan regangan silinder dari hasil pengujian desak silinder



Gambar 3.7. Distribusi blok tegangan Suhendro



Dari Gambar 3.7 dapat diuraikan sebagai berikut :

$$D_c = 0,67 \times f_{cf} \times c \times b \quad \dots\dots\dots(3.27)$$

$$T_c = 0,85 \times (h-c) \times 0,85 \times f_{tf} \times b \quad \dots\dots\dots(3.28)$$

$$T_s = A_s \times f_y \quad \dots\dots\dots(3.29)$$

Persyaratan keseimbangan gaya – gaya dalam memberikan hubungan :

$$D_c - T_c - T_s = 0 \quad \dots\dots\dots(3.30)$$

sehingga tinggi blok tegangan desak c dapat diperoleh dari persamaan tersebut.

Nilai k_2 (titik berat) disesuaikan dengan bentuk diagram tegangan desak yang diidealisasikan sebagai bentuk parabola sehingga nilai $k_2 = 0,375$ dari tinggi c, maka momen nominal yang terjadi adalah

$$M_n = 0,67 f_{cf} \times c \times b (d - 0,375 c) \quad \dots\dots\dots(3.31)$$

Keterangan :

A_s = luas tulangan tarik

D_c = gaya desak beton serat

f_{cf} = tegangan desak beton serat

f_{tf} = tegangan tarik beton serat

f_y = tegangan tarik baja

T_c = gaya tarik beton serat

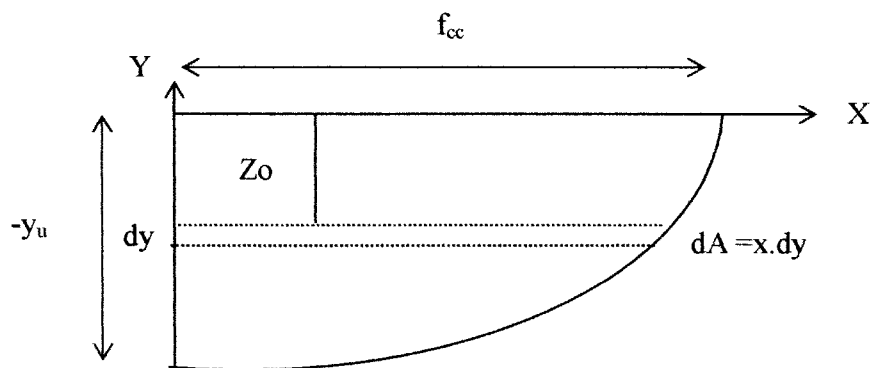
T_s = gaya tarik baja

3.11.2 Distribusi Tegangan- Regangan Beton Serat Menurut Sudarmoko

Sudarmoko (1989) mengusulkan bentuk blok tegangan desak beton serat dapat dianggap parabola dan dianalisis dengan cara sebagai berikut :

1. Blok tegangan desak didekati dengan persamaan :

$$x = f_{cc} - \left[\frac{f_{cc}}{y_u} \right] y^2 \quad \dots\dots\dots(3.32)$$



Gambar.3.8 Diagram blok tegangan desak beton serat usulan Sudarmoko

2. Luas blok tegangan desak beton =

$$\begin{aligned} & \int_{-y_u}^0 x dy \\ & \int x dy = \int_{-y_u}^0 - \frac{f_{cc}}{y_u} y^2 + f_{cc} \cdot dy \\ & = \left[\frac{f_{cc}}{3y_u} y^3 + f_{cc} y \right]_{-y_u}^0 \\ & = 2/3 f_{cc} \cdot y_u \quad \dots\dots\dots(3.33) \end{aligned}$$

Nilai k_2 (titik berat) diambil 0,375 disesuaikan dengan bentuk diagram tegangan desak yang berbentuk parabola setinggi y_u , sehingga momen yang terjadi

$$M_n = 0,67 f'_c \cdot b \cdot c (d - 0,375 y_u) \quad \dots(3.41)$$

Keterangan :

F_{cc} = gaya desak beton serat

F_{ct} = gaya tarik beton serat

F_a = gaya tarik baja

f_a = tegangan tarik baja

f'_{cc} = tegangan desak beton serat

f'_{ct} = tegangan tarik beton serat

t = tinggi retak balok

y_u = tinggi blok tegangan desak

berkurangnya panjang lengan momen akan mengurangi besar momen tahanan dalam yang terjadi. Dari hal diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa momen tahanan dalam beton pasca bakar lebih kecil dibanding momen tahanan dalam pada beton suhu normal.

3.13 Kuat Tarik Beton Serat Bendrat

Tegangan tarik beton serat bendrat dihitung berdasarkan formula dalam *Method for Determination of Tensile Splitting Strength* (British Standart Institution 1993), (Sudarmoko 1991), yaitu:

$$\sigma_k = \frac{2F}{\pi l d} \dots\dots\dots(3.42)$$

dimana :

σ_k = tegangan tarik yang terjadi (N/mm²)

F = beban maksimum (N)

d = diameter silinder (mm)

l = tinggi silinder (mm)

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Umum

Penelitian yang dilakukan adalah study laboratorium tentang beton serat bendrat dengan *fly ash* sebelum dan sesudah dibakar. Pembuatan benda uji berupa silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Sebagai metode perancangan campuran beton yang digunakan sebagai dasar perhitungan campuran beton pada penelitian ini adalah metode *ACI*

4.2 Bahan - bahan Penelitian

Bahan -bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pasir

Digunakan pasir yang memenuhi syarat gradasi maupun syarat-syarat lain yang telah ditentukan yang berasal dari Kali Progo

2. Kerikil

Digunakan kerikil yang memenuhi syarat gradasi maupun syarat-syarat lain yang telah ditentukan yang berasal dari Clereng.

3. Semen

Semen yang akan digunakan adalah semen Portland tipe I produksi P.T. Semen Gresik

jenis, berat volume agregat, berat volume dan modulus halus butir pasir. Selain itu juga untuk menimbang berat dari kawat bendrat dan *fly ash*.

4. Mistar dan Kaliper

Mistar dari logam digunakan untuk mengukur dimensi cetakan model, sedangkan kaliper untuk mengukur diameter benda uji.

5. Cetok dan Talam Baja

Cetok digunakan untuk memasukkan adukan kedalam cetakan. Talam Baja digunakan sebagai penampung sementara adukan beton yang dikeluarkan dari mesin pengaduk/molen sebelum dimasukkan kedalam cetakan benda uji.

6. Mesin Pengaduk Beton (Molen)

Mesin pengaduk beton digunakan untuk mengaduk bahan penyusun beton sehingga diperoleh campuran adukan beton yang homogen.

7. Tongkat Penumbuk

Tongkat penumbuk digunakan untuk memadatkan adukan beton didalam cetakan benda uji

8. Tungku Glasir

Tungku ini digunakan untuk membakar benda uji

9. Termokopel

Termokopel berfungsi untuk mengukur suhu pada tungku glasir

10. Kerucut Abrams

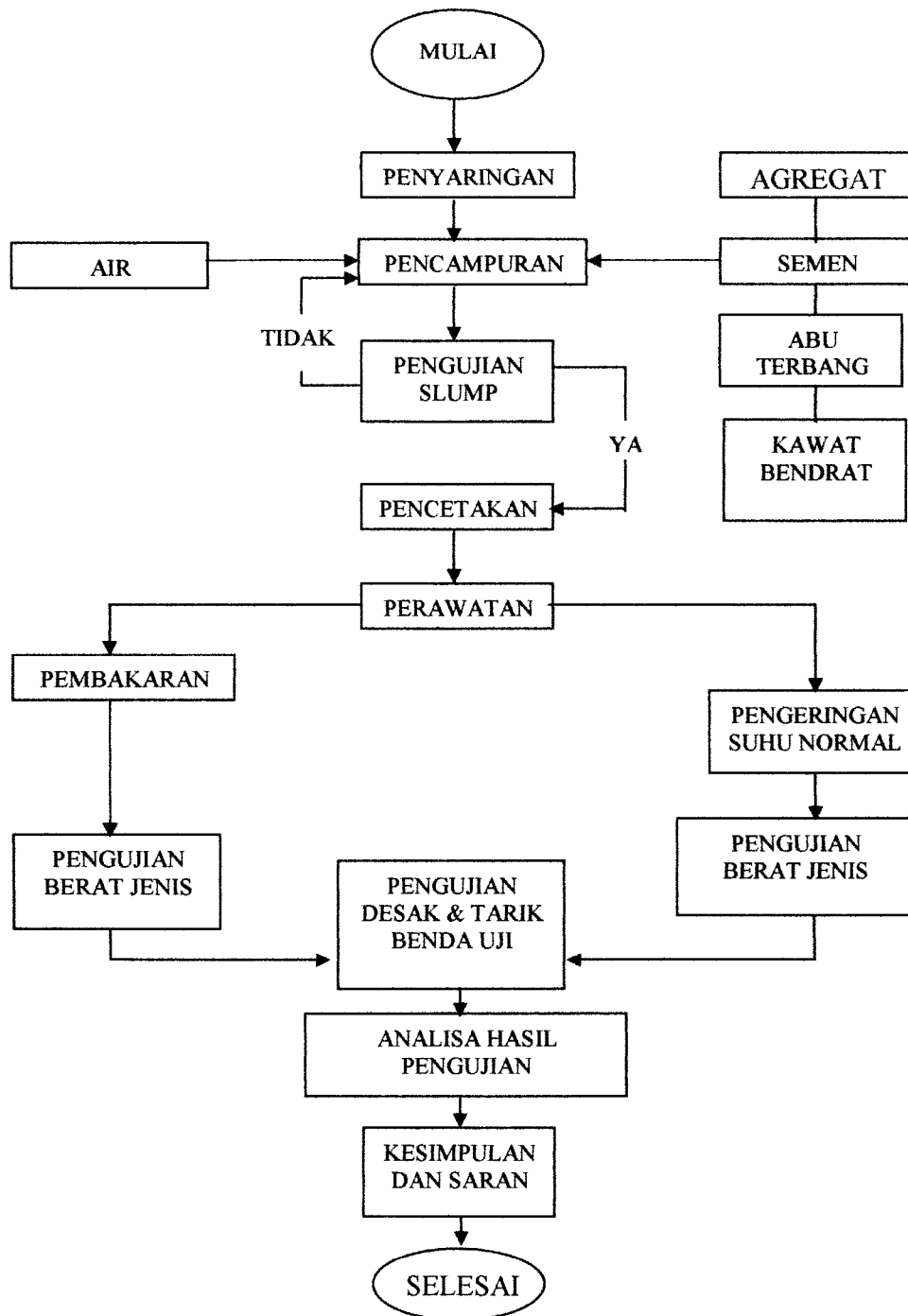
Kerucut Abrams digunakan untuk alat uji *slump* beton dilengkapi dengan alat penumbuk dari besi dengan panjang 60 cm dan diameter 16 mm.

11. Cetakan benda uji

Cetakan benda uji berupa silinder baja dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm.

4.4 Prosedur Penelitian

Untuk menghasilkan suatu mutu beton yang sesuai dengan tujuan penelitian, dalam pelaksanaan pembuatan harus melalui tahapan-tahapan tertentu. Tahapan-tahapan ini dibuat berdasarkan pada urutan pelaksanaan penelitian sehingga akan memudahkan dalam pelaksanaan penelitian yang dimulai dari pengujian bahan campuran sampai dengan pengujian benda yang akan diuji, adapun pentahapan yang akan dilaksanakan dalam penelitian tersebut adalah sebagai berikut :



Gambar 4.1 Alur rencana kerja penelitian

4.5 Persiapan Dan Pemeriksaan Bahan Campuran

Pemeriksaan bahan untuk beton pada umumnya dilakukan pada agregatnya. Agregat yang ada di alam ini tidak serba sama, data - data agregat tentunya berlainan . Dari dasar di atas, pemeriksaan yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Modulus Halus Butir (MHB) pasir.
2. Berat Jenis Pasir (SSD).
3. Berat Jenis Kerikil (SSD)
4. Berat Volume Kerikil (SSD)

4.6 Perhitungan Campuran Beton

Setelah dilakukan persiapan dan pemeriksaan bahan campuran, maka selanjutnya dilakukan tahap perhitungan campuran beton. Seperti yang telah diutarakan bahwa dalam perencanaan campuran beton pada penelitian ini berdasarkan metode *ACI*, adapun langkah-langkah yang ditempuh berdasarkan metode *ACI* adalah seperti yang telah tercantum pada BAB III.

Data-data bahan penyusun beton adalah sebagai berikut :

1. Kuat desak beton rencana (f'_c) = 25 MPA
2. Diameter maksimal agregat kasar = 40 mm
3. Modulus Halus Butir (MHB) pasir = 2,49
4. Berat Jenis Pasir (SSD) = 2,67 t/m³
5. Berat Jenis Kerikil (SSD) = 2,67 t/m³
6. Berat Volume Kerikil (SSD) = 1,47 t/m³

$$7. \text{ Berat Jenis Semen Portland} = 3,15 \text{ t/m}^3$$

4.6.1 Perhitungan Campuran Beton dengan Metode ACI

Pada penelitian ini bentuk benda uji berupa silinder berdiameter 15 cm dengan tinggi 30 cm berjumlah 60 buah, sehingga :

- volume 1 benda uji = $0,25 \times \pi \times r^2 \times t$
- volume total benda uji = $0,25 \times 3,14 \times 0,15^2 \times 0,30 = 0,0053 \text{ m}^3$
 $= 60 \times 0,0053 = 0,318 \text{ m}^3$

a. Menghitung kuat desak rata-rata :

- Menghitung nilai margin (m)

Nilai margin tergantung dari tingkat pengawasan mutu dan volume pekerjaannya. Nilai margin adalah :

$$m = 1,64 \text{ sd}$$

Berdasarkan Tabel 3.3

$$\text{volume pekerjaan total} = 0,318 \text{ m}^3 < 1000 \text{ m}^3$$

volume pekerjaan kecil, mutu pelaksanaan baik

Diperoleh nilai sd = 60 kg/cm², maka :

$$\begin{aligned} m &= 1,64 \text{ sd} \\ &= 1,64 \times 60 \\ &= 98,40 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Maka kuat desak rata-rata,

$$\begin{aligned} f'_{cr} &= f'_c + m \\ &= 250 + (98,40) \\ &= 348,4 \text{ kg/cm}^2 = 34,84 \text{ Mpa} \end{aligned}$$

b. Menetapkan Faktor Air Semen (FAS)

Berdasarkan Tabel 3.5 untuk $f'_{cr} = 34,84$ Mpa

Didapat FAS = 0,528

c. Nilai Slump

Jenis konstruksi plat, kolom, balok dari Tabel 3.6 diperoleh nilai slump 75-150 mm.

d. Jumlah air yang dibutuhkan

Jumlah air yang dibutuhkan berdasarkan nilai slump dan ukuran agregat maksimal = 40 mm, dilihat pada Tabel *ACI* didapatkan :

jumlah air = 177 lt

udara terperangkap = 1%

e. Menghitung kebutuhan Semen (PC)

$$\text{Berat semen (PC)} = \frac{\text{berat air}}{\text{FAS}} = \frac{177}{0,528} = 335,227 \text{ kg}$$

$$\text{Volume semen (PC)} = \frac{\text{berat semen}}{\text{BJ semen}} = \frac{335,227}{3,15 \times 1000} = 0,1064 \text{ m}^3$$

f. Menetapkan berat agregat kasar

Berdasarkan Tabel 3.8 untuk MHB = 2,49 dan diameter agregat maksimal 40 mm didapat volume agregat kasar = 0,749 t/m³

- berat satuan kerikil = 1,47t/m³

- berat agregat kasar = 0,749 x 1,47x 1000 = 1101,03 kg

$$\text{- volume agregat kasar} = \frac{\text{berat kerikil}}{\text{BJ kerikil}} = \frac{1101,03}{2,67 \times 1000} = 0,4124 \text{ m}^3$$

g. Menghitung berat agregat halus

$$\begin{aligned} V_p &= 1 - (V_s + V_k + V_a + V_u) \\ &= 1 - (0,1064 + 0,4124 + 0,177 + 0,01) \\ &= 1 - (0,7058) \\ &= 0,2942 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

h. Menghitung berat pasir

$$\begin{aligned} \text{berat pasir} &= 0,2942 \times 2,67 \\ &= 0,7855 \text{ t} = 785,4 \text{ kg} \end{aligned}$$

i. Kebutuhan material dalam 1 m³ beton

$$\begin{aligned} \text{- semen (PC)} &= 335,227 \text{ kg} \\ \text{- pasir} &= 785,5 \text{ kg} \\ \text{- kerikil} &= 1101,03 \text{ kg} \\ \text{- bendrat} &= 1,25\% \times 2398,757 \text{ kg} \\ &= 29,9845 \text{ kg} \\ \text{- jumlah total} &= 335,227 + 785,5 + 1101,03 + 177 + 29,9845 \\ &= 2428,7415 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

Kontrol terhadap berat jenis beton per m³ beton

$$\text{BJ Beton} = 2400 \text{ t/m}^3 \approx 2428,7415 \text{ kg/m}^3$$

j. Kebutuhan material benda uji

$$\text{Volume benda uji total} = 0,318 \text{ m}^3$$

Perkiraan kehilangan material selama pembuatan benda uji 20%, maka kebutuhan :

- Semen (PC) = $0,318 (335,227 + (20\% \times 335,227))$ = 127,9226 kg
- Pasir = $0,318 (785,5 + (20\% \times 785,5))$ = 299,75 kg
- Kerikil = $0,318 (1101,03 + (20\% \times 1101,03))$ = 420,1531 kg
- Air = $0,318 (177 + (20\% \times 177))$ = 67,5432 kg

k. Berat total material benda uji

$$\begin{aligned} \text{Berat total} &= 127,9226 + 299,75 + 420,1531 + 67,5432 \\ &= 915,3689 \text{ kg} \end{aligned}$$

l. Kebutuhan serat bendrat dan abu terbang (*fly ash*)

- Kebutuhan serat bendrat = $1,25\% \times 915,3689$ = 11,4421 kg
- Kebutuhan fly Ash = $20\% \times 127,9226$ = 25,5845 kg
- Kebutuhan semen (PC) total = $127,9226 - 25,5845$ = 102,3381 kg

m. Kebutuhan material benda uji setelah ditambah material tambahan

- Semen (PC) = 102,3381 kg
- Fly Ash = 25,5845 kg
- Pasir = 299,75 kg
- Kerikil = 420,1531 kg
- Air = 67,5432 kg = 67,5432 lt
- Bendrat = 11,4421 kg

n. Kebutuhan material dalam tiap cetakan silinder beton dengan perkiraan kehilangan material selama pembuatan sebesar 20%

- Volume silinder = $0,25 \times 3,14 \times 0,15^2 \times 0,3$ = 0,0053 m³

- Semen (PC)	= 335,227 X 120% X 0,0053	= 2,1320 kg
- Fly Ash	= 20% X 2,1320	= 0,4264 kg
- Semen (PC)	= 2,1320 – 0,4264	= 1,7056 kg
- Pasir	= 785,5 X 120% X 0,0053	= 4,9958 kg
- Kerikil	= 1101,03 X 120% X 0,0053	= 7,0026 kg
- Air	= 177 X 120% X 0,0053	= 1,1257 lt
- Bendrat	= 29,9846 X 120% X 0,0053	= 0,1907 kg

4.7 Pembuatan Campuran Beton

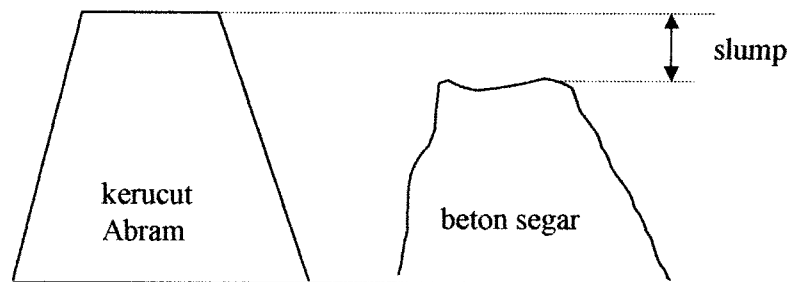
Pembuatan campuran beton dalam penelitian ini berpedoman pada SKSNI T- 28-1991-03 tentang tata cara pengadukan dan pengecoran beton. Cara pembuatan campuran beton dimulai dari persiapan bahan dan alat. Terlebih dahulu pasir dan kerikil yang akan dipakai dicuci dari segala kotoran dan lumpur, kemudian diangin-anginkan agar diperoleh keadaan jenuh permukaan.

Setelah bahan dan alat yang digunakan disiapkan maka dimulai dengan pasir, kerikil, semen, bendrat, *fly ash* dan air ditimbang sesuai dengan hasil perhitungan. Mesin aduk dihidupkan, molen diisi dengan air secukupnya untuk membasahi lapisan dalam molen. Agregat kasar (kerikil), semen, *fly ash*, bendrat dan pasir dimasukkan kedalam molen sedikit-sedikit dan diaduk hingga tercampur secara merata, setelah itu dituangkan air kedalam molen sedikit-sedikit sambil diawasi secara cermat.

Adukan beton diuji nilai slumpnya, jika nilai slump belum sesuai dengan rencana, adukan beton diolah lagi agar sesuai dengan rencana.

4.8 Pengujian Slump

Pengujian slump dilakukan dengan menggunakan kerucut Abram, pengujian dilakukan untuk mengetahui tingkat workabilitas (kemudahan dalam pengerjaan) dari campuran beton yang telah dibuat. Tabung kerucut Abram bagian dalam dibasahi dengan air dan disiapkan diatas plat baja. Beton segar dimasukkan kedalam tabung kerucut dan setiap 1/3 volumenya ditusuk-tusuk 25 kali dengan penumbuk baja sampai isi kerucut Abram penuh. Beton diratakan permukaannya dan didiamkan selama 0,5 menit, selanjutnya corong kerucut diangkat pelan-pelan secara vertikal tanpa ada gaya horisontal. Tabung kerucut diletakkan disebelahnya, pengukuran slump dilakukan dari bagian tertinggi beton segar sampai ujung atas kerucut Abram. Nilai yang didapat merupakan nilai slump, penggambaran dari pengujian nilai slump pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Pengukuran nilai slump

4.9 Pembuatan benda uji

Pada penelitian ini dibuat 60 buah benda uji berbentuk silinder dengan menggunakan cetakan silinder diameter 15 cm dengan ketinggian 30 cm, yang masing-masing terdiri dari:

- a. 30 buah benda uji untuk di uji desak yang terdiri dari :
1. 10 buah untuk uji desak pada suhu normal
 2. 10 buah untuk uji desak pada suhu 400°C
 3. 10 buah untuk uji desak pada suhu 600°C
- b. 30 buah benda uji untuk di uji tarik yang terdiri dari :
1. 10 buah untuk uji tarik pada suhu normal
 2. 10 buah untuk uji tarik pada suhu 400°C
 3. 10 buah untuk uji tarik pada suhu 600°C

Beton yang dirancang dengan komposisi bahan material yang telah ditentukan harus disertai dengan pelaksanaan yang baik agar menghasilkan beton yang sesuai dengan kekuatan yang telah direncanakan.

Cetakan silinder dibersihkan dan diolesi oli sebagai pelumas serta kuncinya dikencangkan. Adukan beton dimasukkan kedalam cetakan dengan cetok secara bertahap. Adukan beton dalam cetakan ditusuk-tusuk dengan tongkat baja sampai cetakan penuh. Ratakan permukaannya dan ketuk-ketuk dengan palu kayu, cetakan diletakan pada tempat yang permukaannya keras, rata, bebas dari getaran dan gangguan lainnya.

Pelepasan benda uji dari cetakan dilakukan setelah 24 jam dan tidak lebih dari 48 jam. Benda uji diberi kode dan tanggal pembuatan. Untuk seluruh benda uji setelah dikeluarkan dari silinder kemudian direndam air tawar selama 28 hari dalam masa perawatan.

4.12 Analisa dan Evaluasi

Pada analisa dan evaluasi diamati tentang hasil yang diperoleh dari pengujian yang telah dilakukan baik kekuatan desak , tegangan–regangan maupun tarik yang terjadi pada beton yang diuji tersebut.

4.12.1 Kekuatan Desak Beton

Kuat desak beton sangat dipengaruhi oleh perbandingan campuran, kemampuan, homogenitas campuran dan kuat ikat pada pasta semen. Kuat desak beton dapat diketahui dengan cara membagi beban ultimit yang dicapai dengan luas permukaan bagian desak, secara matematis dapat ditulis sebagai berikut :

$$\sigma_b = \frac{P}{A} \quad \dots\dots (4.1)$$

dimana : σ'_b = kuat desak beton

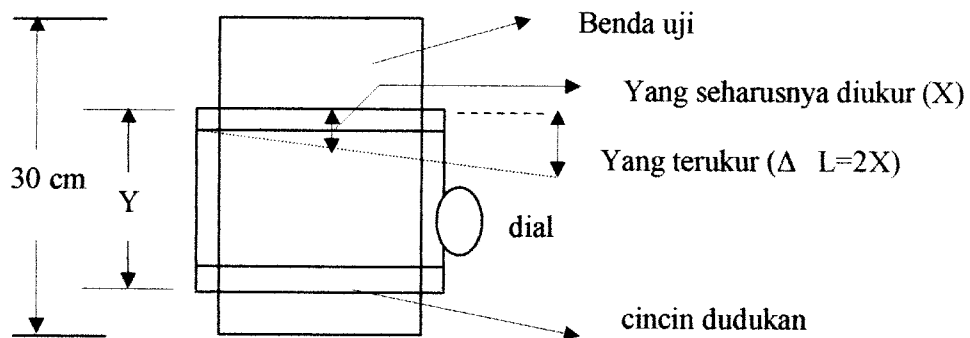
P = beban

A = luas bidang desak

4.12.2 Regangan Beton

Regangan beton diperoleh dari perubahan panjang dibagi panjang awal.

Analisa regangan beton dapat dijelaskan seperti Gambar 4.3.



Gambar 4.3. Analisa regangan beton

Panjang awal diukur antara kedudukan dial atas dan bawah sebesar Y. Perubahan dial diletakkan pada sisi luar benda uji simetris dengan per pengunci. Nilai perubahan panjang yang terukur pada sisi dial sebesar $\Delta L = 2X$. Rumus regangan beton menjadi :

$$\varepsilon = \frac{X}{Y} = \frac{2X}{2Y} = \frac{\Delta L}{2Y} \quad \dots(4.2)$$

4.12.3 Penggambaran Diagram Tegangan – Regangan

Hitungan regresi polinomial dilakukan untuk digunakan dalam menggambar diagram tegangan – regangan hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan persamaan 3.4 sampai 3.8, penggambaran diagram tegangan -regangan yang akan digunakan dalam perhitungan implikasinya terhadap blok tegangan desak dari masing-masing penelitian dengan menggunakan persamaan-persamaan sebagai berikut, yaitu untuk hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan persamaan 3.14 sampai 3.19, Sudarmoko menggunakan persamaan 3.32 sampai 3.41, Suhendro menggunakan persamaan 3.27 sampai dengan 3.31 dan SK-SNI menggunakan persamaan 3.20 sampai dengan 3.26.

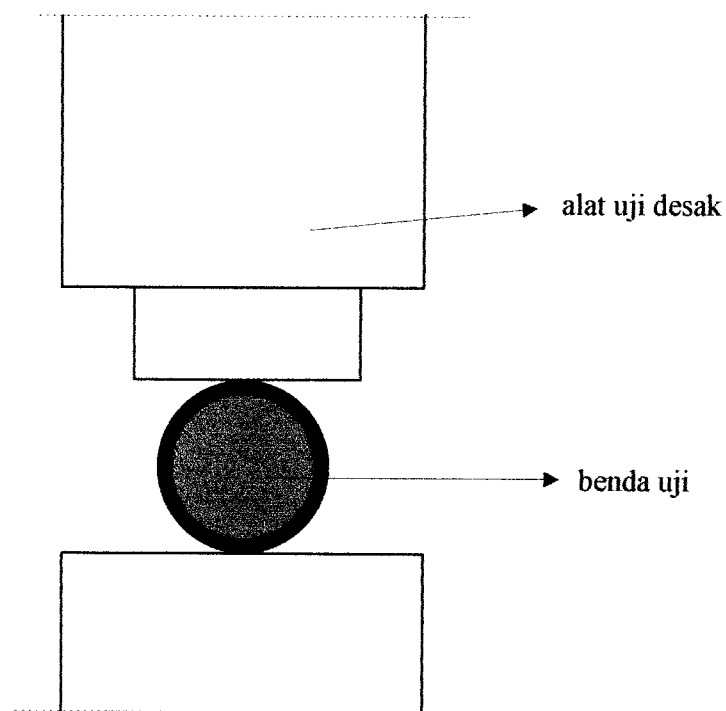
4.13 Kekuatan Tarik Beton Serat

Kuat tarik beton serat sangat dipengaruhi oleh bahan agregat beton, bahan serat, homogenitas campuran dan kuat ikat pada pasta semen. Kuat tarik dilakukan dengan uji belah silinder (*Tensile splitting cylinder*), silinder diletakkan pada alat pembebanan dengan posisi rebah. Beban vertikal dikerjakan sepanjang selimut silinder dan secara berangsur angsur dinaikkan pembebanannya hingga dicapai

nilai maksimum dan silinder pecah terbelah oleh gaya tarik horizontal (Gambar 4.4). Kuat tarik beton dapat diketahui dengan membagi beban ultimit yang dicapai dengan luas permukaan bagian yang didesak yang secara matematis dapat ditulis sebagai berikut :

$$\sigma_t = \frac{2F}{\pi DL} \quad \dots\dots\dots(4.3)$$

dimana , σ_t = kuat tarik
 F = beban
 D = diameter silinder
 L = panjang silinder



Gambar 4.4 Uji tarik beton

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASANNYA

5.1 Umum

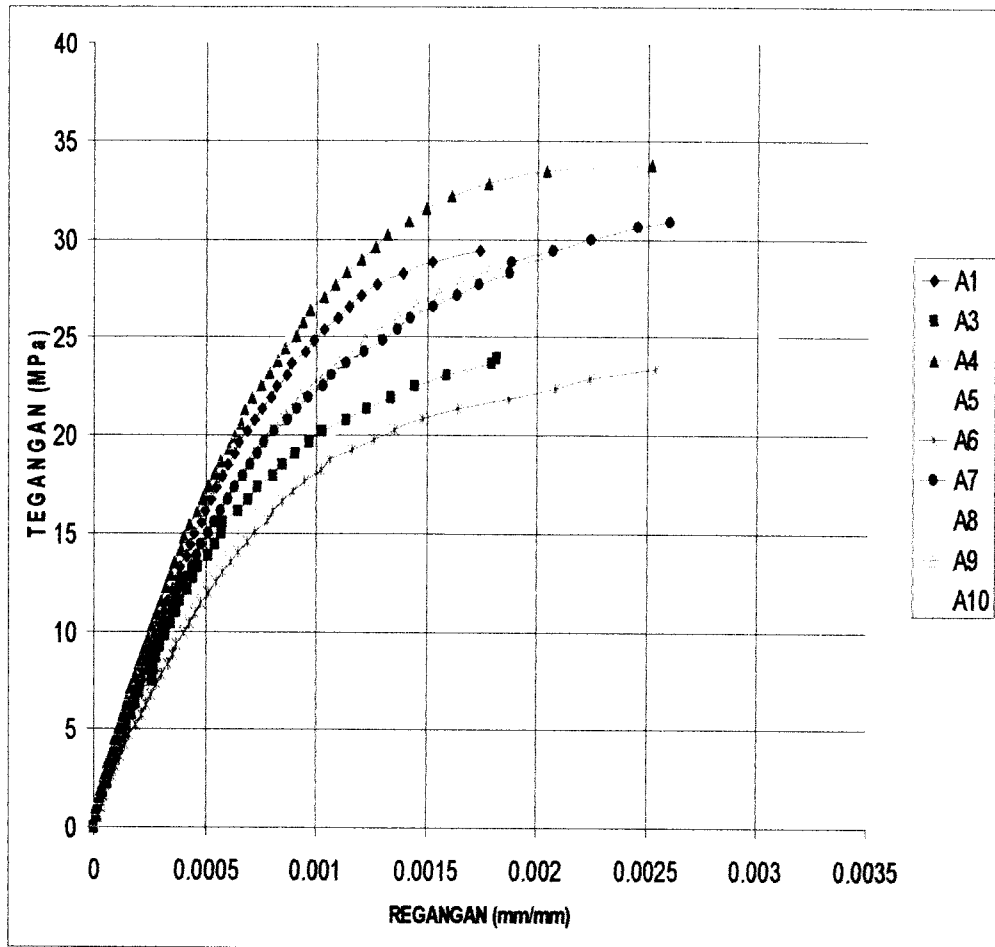
Hal-hal yang dibahas dalam bab ini memuat hasil-hasil penelitian dan pembahasan terhadap beton serat bendrat dan *fly ash* sebelum dan sesudah dibakar, yang meliputi pengujian tegangan- regangan desak serta tegangan tarik.

Hasil penelitian diperoleh dari pengujian yang dilakukan di Pusat Pembakaran Keramik UPT Kasongan , Bantul, Yogyakarta untuk pembakaran benda uji, sedangkan pembuatan benda uji dan uji desak serta tarik dilaksanakan di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

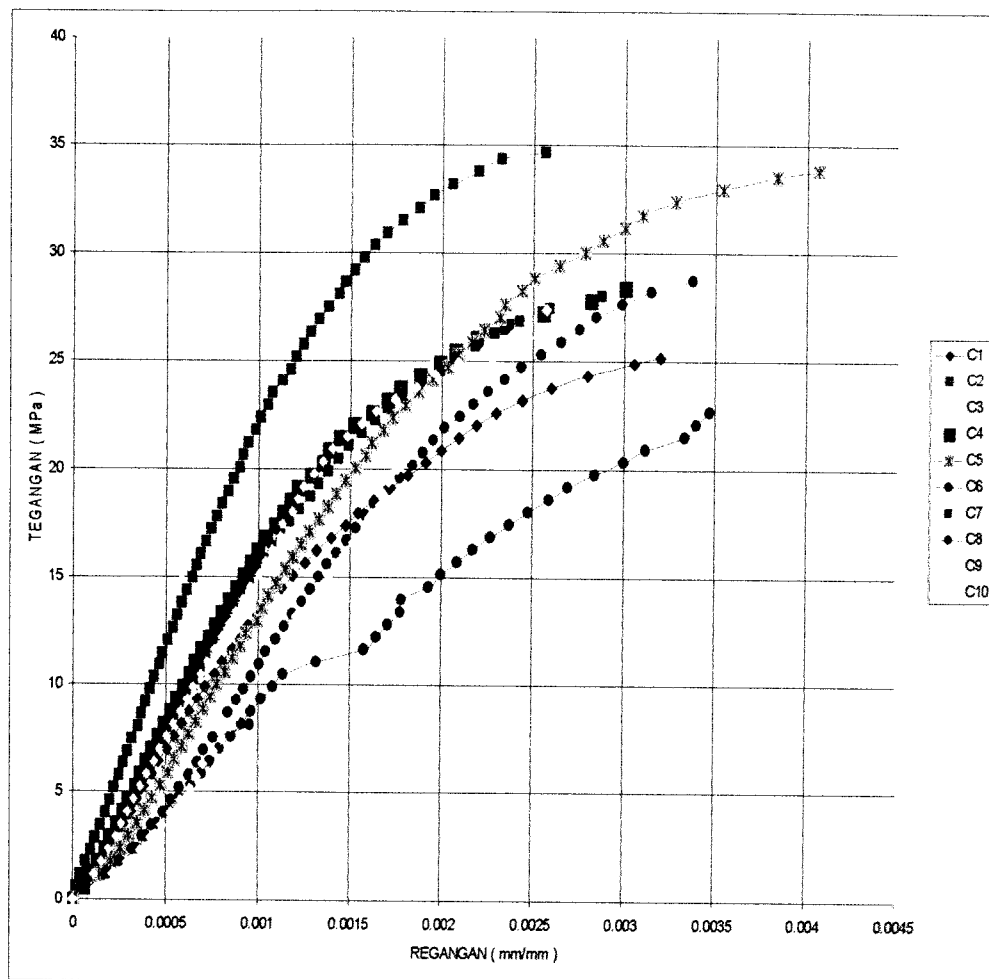
Untuk pembahasan dan analisa tegangan - regangan desak dan tegangan tarik diuraikan berdasarkan analisa hasil penelitian yang disajikan dalam bentuk tabel dan gambar.

5.2 Hasil Penelitian Beton Serat Bendrat dan Fly Ash Sebelum dan Sesudah Dibakar serta Implikasinya Terhadap Blok Tegangan Desak.

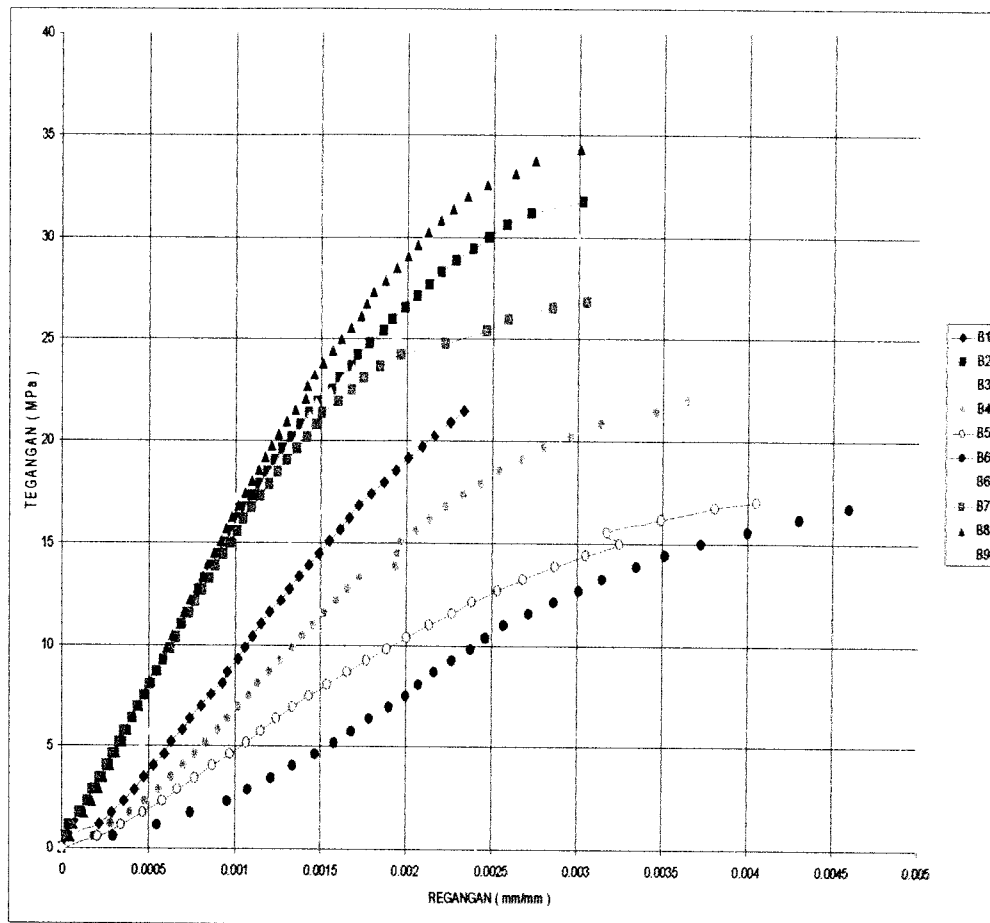
Pada penelitian ini diperoleh data asli hasil test desak dan tarik beton yang dilakukan di laboratorium BKT-FTSP-UII Yogyakarta sebagaimana terlihat pada lampiran dan gambar 5.1 hingga 5.4 dan tabel 5.12.



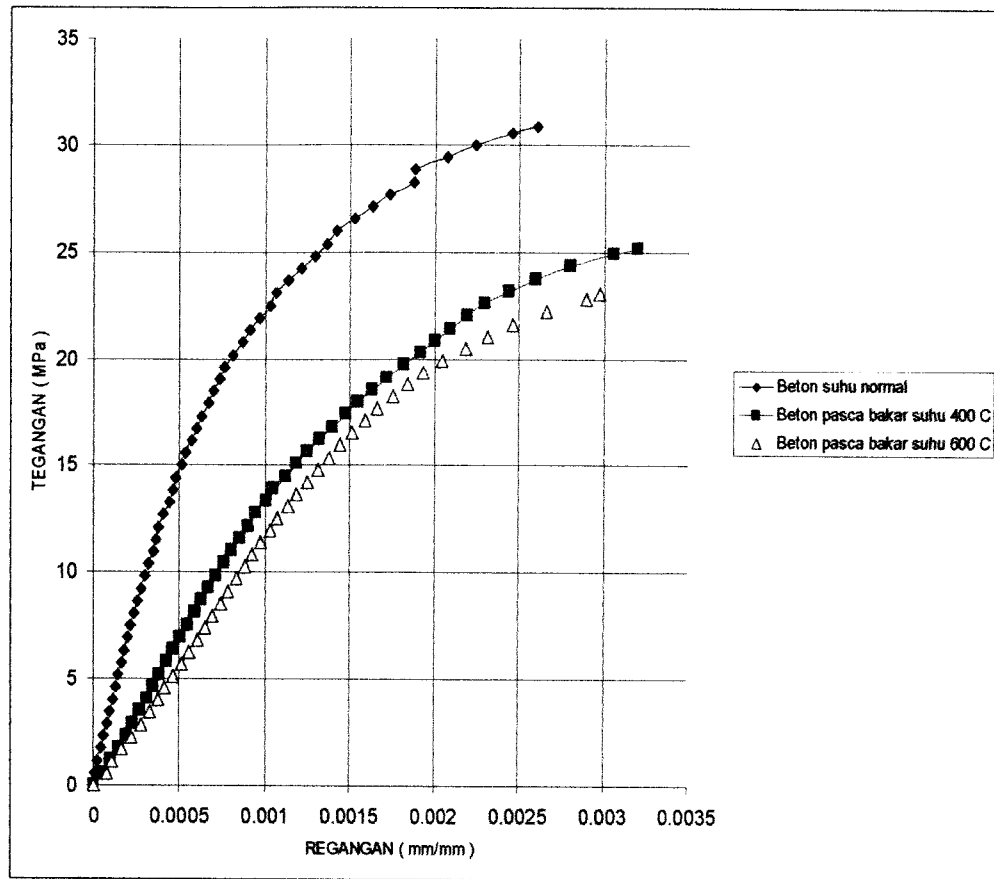
Gambar 5.1 Kurva tegangan – regangan beton sebelum normalisasi suhu normal



Gambar 5.2 Kurva tegangan – regangan beton sebelum normalisasi pasca bakar suhu 400°C



Gambar 5.3 Kurva tegangan – regangan beton sebelum normalisasi pasca bakar suhu 600°C

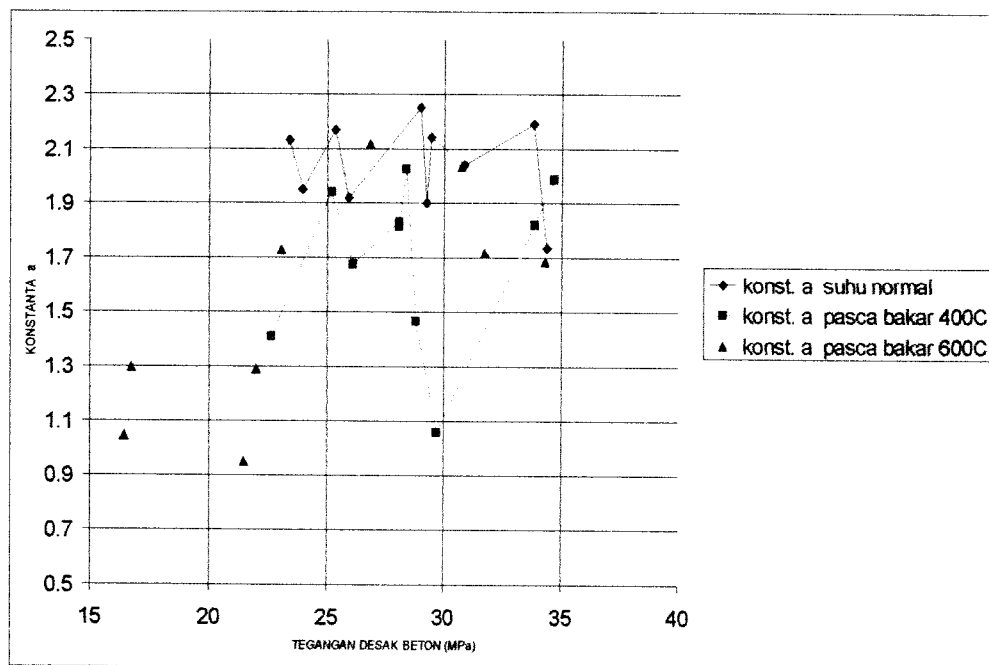


Gambar 5.4 Kurva tegangan – regangan perwakilan suhu sebelum normalisasi

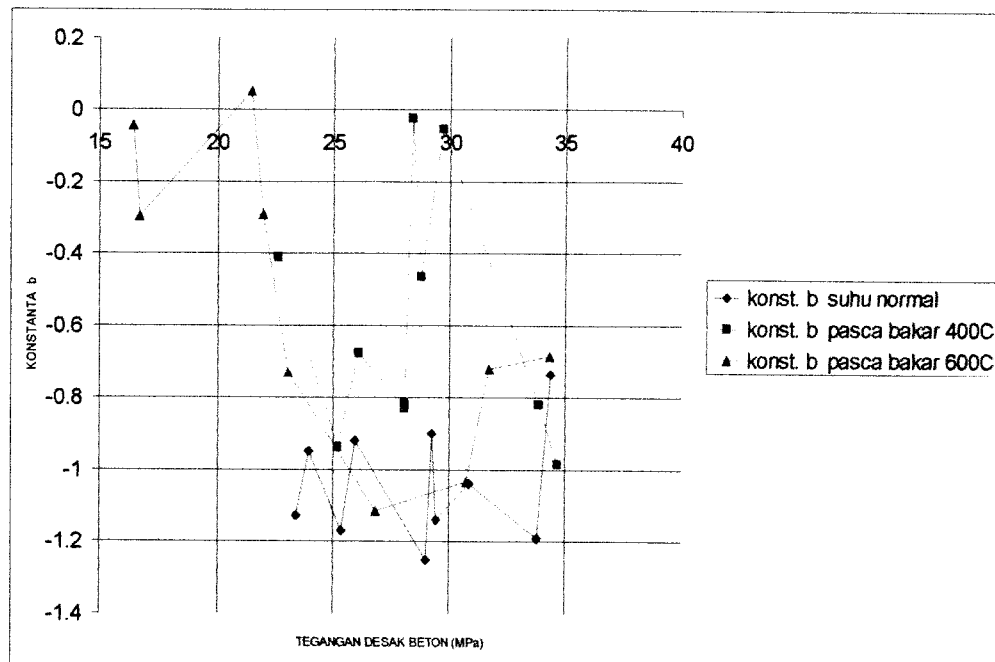
Dapat dilihat pada gambar kurva diatas yang mempresentasikan *trend* secara umum dari data asli. Karena beberapa data mungkin kurang benar, maka bentuk kurva tidak sesuai benar dengan apa yang diinginkan. Untuk membuat kurva agar dapat dianalisa maka dibuat *curve fitting* yang didasarkan pada data tersebut. Dari data tersebut kemudian diberi pembahasan dan analisa sebagai berikut :

5.2.1 Tegangan Normalisasi

Untuk menggambarkan kurva tegangan- regangan beton secara umum didekati dengan analisa matematis dengan menggunakan *regresi polynomial* derajat 2 karena bentuk dari kurva tegangan – regangan beton adalah parabola. Persamaan tersebut dapat dilihat pada rumus (3.4) sampai dengan (3.8), dari persamaan tersebut didapat nilai – nilai konstanta a dan b.



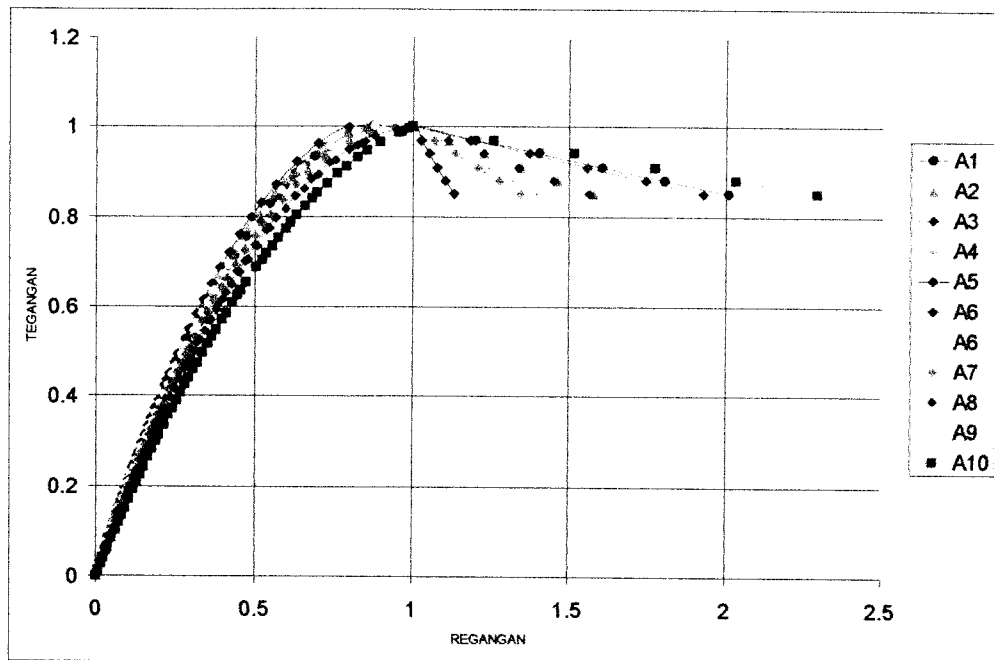
Gambar 5.5 Konstanta a



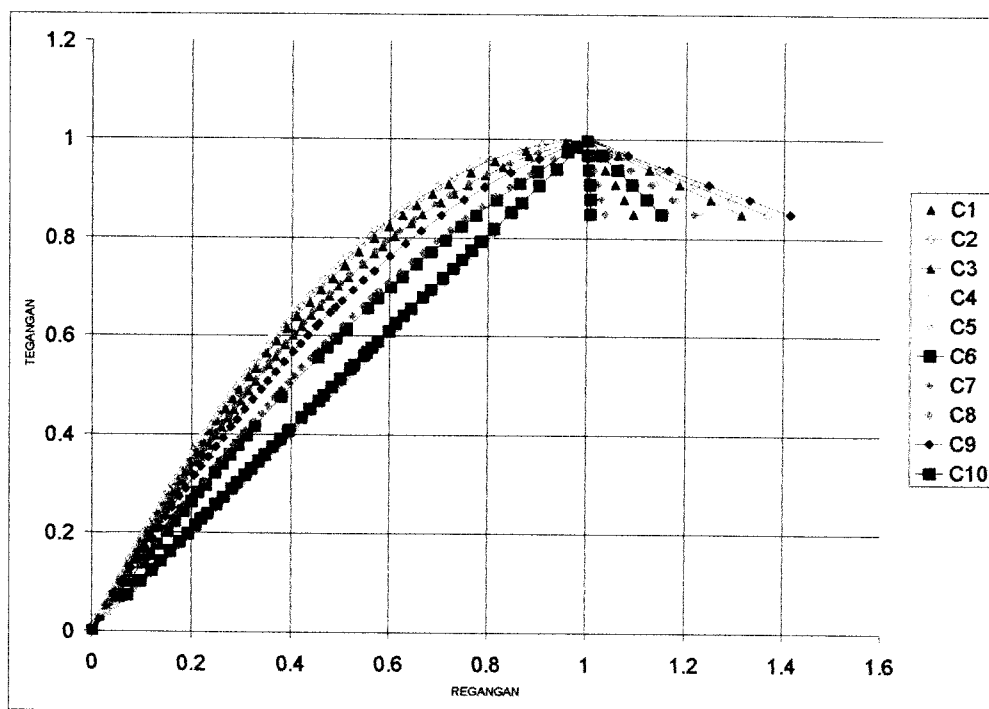
Gambar 5.6 Konstanta b

Konstanta a dan b untuk membuat kurva tegangan-regangan daerah *ascending*, dari masing-masing benda uji hasil penelitian dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.9. dan Gambar 5.5 dan 5.6. untuk berbagai variasi suhu dan waktu pembakaran.

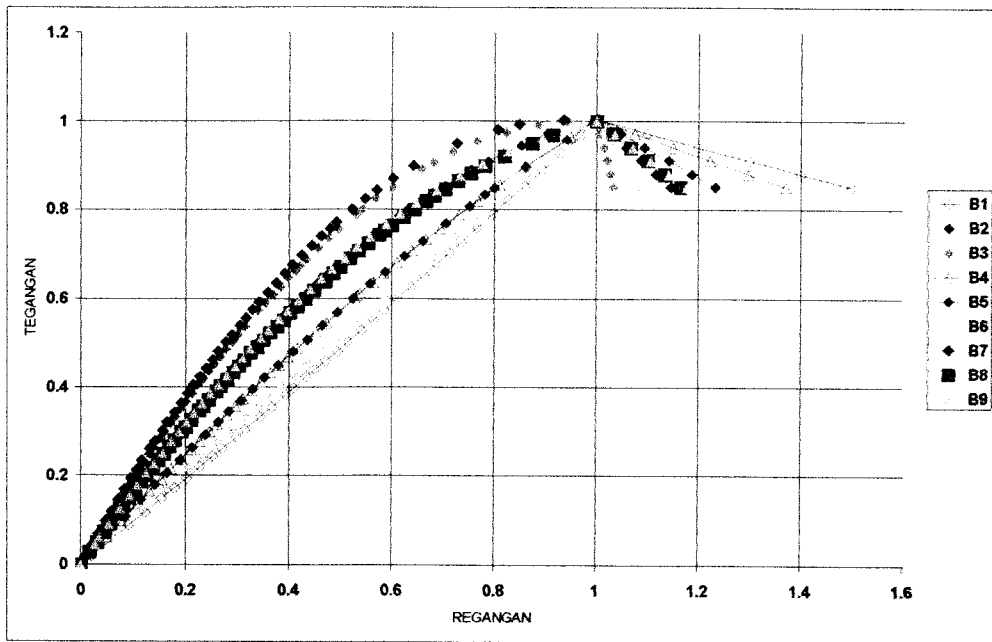
Untuk mempermudah perhitungan maka dibuat *normalisasi* dengan cara tegangan dan regangan diubah menjadi rasio tegangan dan rasio regangan yaitu membagi tegangan dengan tegangan ultimit (f/f_0) dan regangan dengan regangan pada saat tegangan ultimit (ϵ/ϵ_0). Kurva tegangan-regangan normalisasi yang terjadi dapat dilihat pada Gambar 5.7, 5.8, 5.9 dan 5.10 dari masing-masing benda uji penelitian untuk berbagai variasi suhu dan waktu pembakaran.



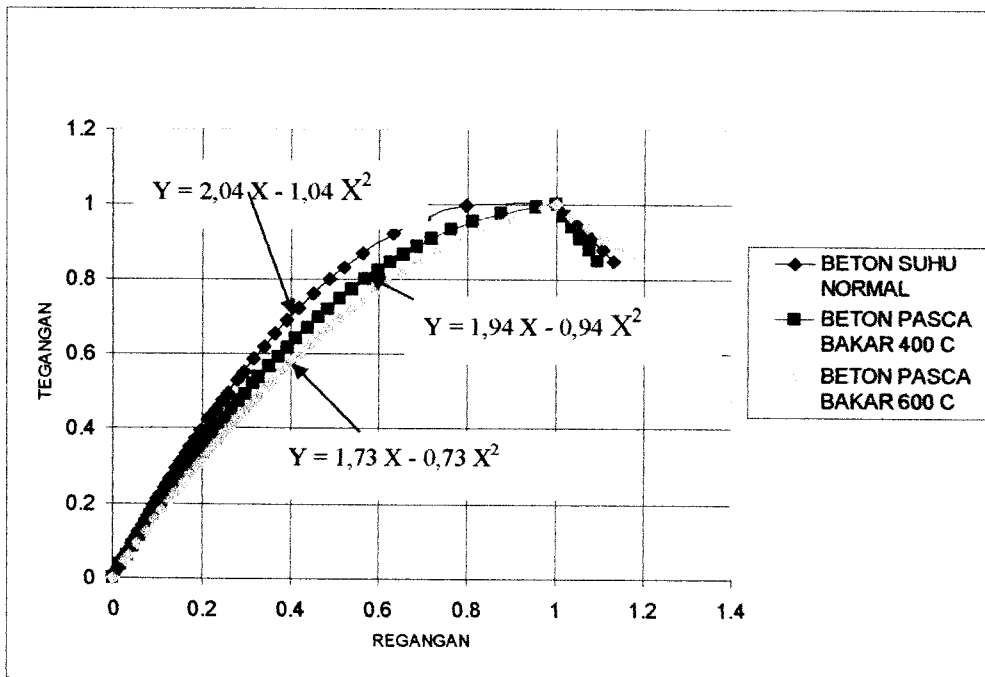
Gambar 5.7 Kurva normalisasi tegangan – regangan beton suhu normal



Gambar 5.8 Kurva normalisasi tegangan – regangan beton pasca bakar 400⁰C



Gambar 5.9 Kurva normalisasi tegangan – regangan beton pasca bakar 600⁰C



Gambar 5.10 Kurva normalisasi tegangan – regangan beton perwakilan variasi suhu

Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa karakteristik kurva tegangan-regangan beton serat bendrat dan *fly ash* suhu normal memiliki perbedaan dengan kurva tegangan-regangan suhu pasca bakar dari berbagai variasi suhu dan waktu pembakaran. Perbedaan tersebut antara lain :

1. Pada suhu normal sudut awal kurva lebih curam/tajam dibanding suhu pasca bakar.
2. Pada suhu normal bagian *ascending* dari kurva lebih linier.
3. Pada suhu normal kurva tegangan-regangan lebih gemuk/cembung dibanding pada suhu pasca bakar.

Bentuk kurva tegangan-regangan beton desak akan berpengaruh pada nilai-nilai konstanta k_1 , k_2 , α , β , momen nominal dan rasio momen nominal.

5.2.2 Diagram Tegangan-Regangan

Berdasarkan Gambar 5.11, 5.12, 5.13 dan 5.14. dan Tabel 5.10. dapat diberikan analisa bahwa pengujian desak beton dapat dibuat suatu bentuk kurva yang menyatakan nilai tegangan yang bersesuaian dengan nilai regangan betonnya. Ternyata dari berbagai macam kondisi suhu beton akan dihasilkan suatu bentuk kurva yang hampir tipikal yang bagian awal atau *ascending* dari kurva tersebut berbentuk parabola yang dapat diidealisasi menjadi garis lurus yang nilai tegangan dan regangan beton dapat dianggap proposional. Selanjutnya kurva akan mencapai titik maksimum pada nilai tegangan karakteristik beton desak atau f_c .

Dalam penelitian ini, tegangan desak beton pada suhu normal memberikan nilai tegangan antara 23,3968 – 34,35575 MPa dan regangan berkisar antara 0,0015 – 0,00309 mm/mm, untuk suhu pasca bakar 400°C nilai

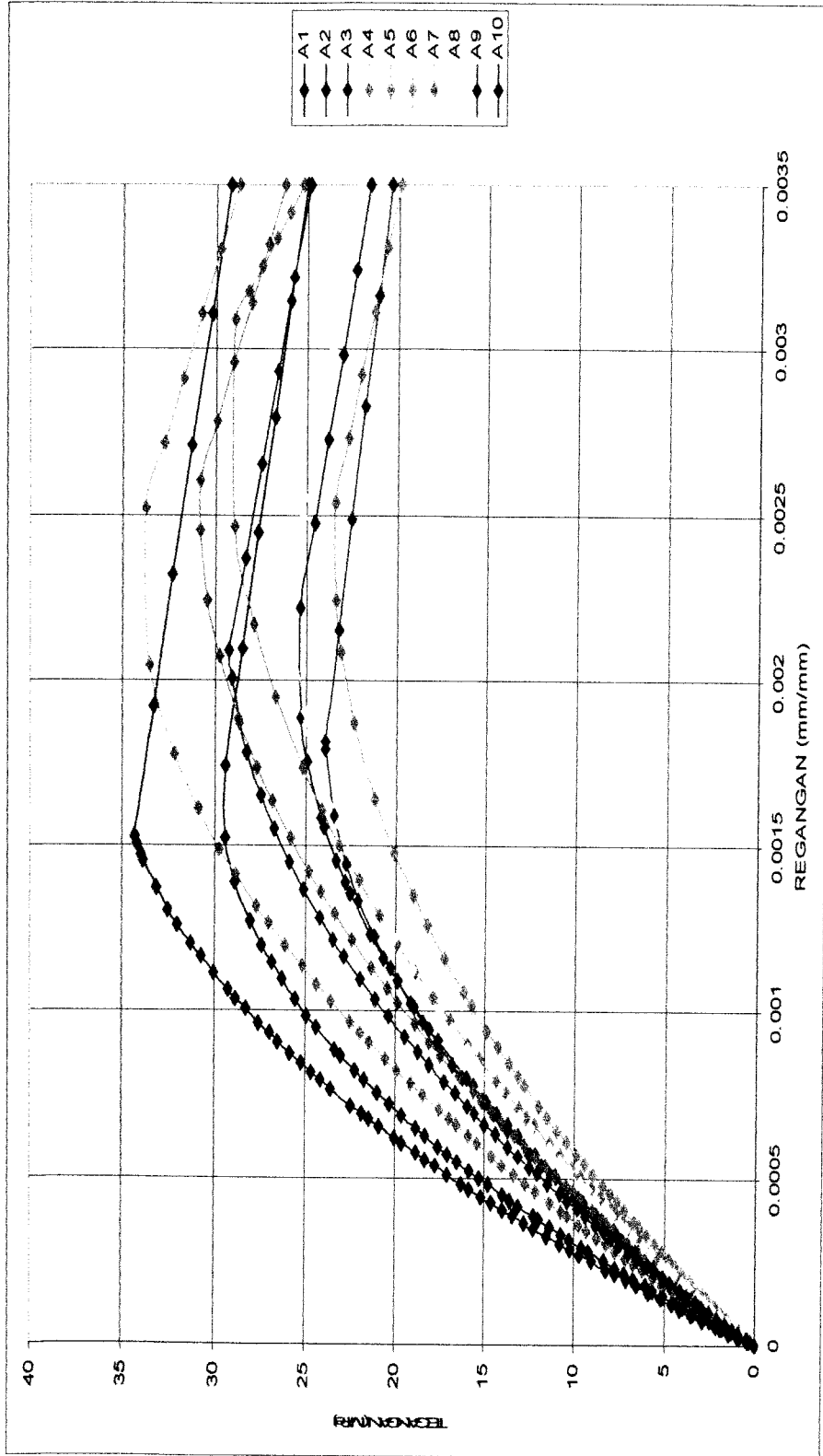
tegangan berkisar antara 22,61757 – 34,66783 MPa dan regangan antara 0,0024 – 0,00406 mm/mm dan suhu pasca bakar 600°C pada angka 16,44019 – 34,3080 MPa untuk nilai tegangan dan untuk regangan mencapai angka antara 0,0023 – 0,00459 mm/mm.

Dari angka-angka dan gambar diatas ternyata semakin tinggi suhu pembakaran terhadap beton maka tegangan desak maksimum semakin rendah dan angka regangannya semakin tinggi atau dengan kata lain bahwa pada suhu rendah nilai tegangan desak beton maksimum f'_c dicapai pada nilai regangan yang relatif rendah dan semakin tinggi suhu pembakaran nilai desak beton maksimum dicapai pada angka regangan yang relatif lebih tinggi.

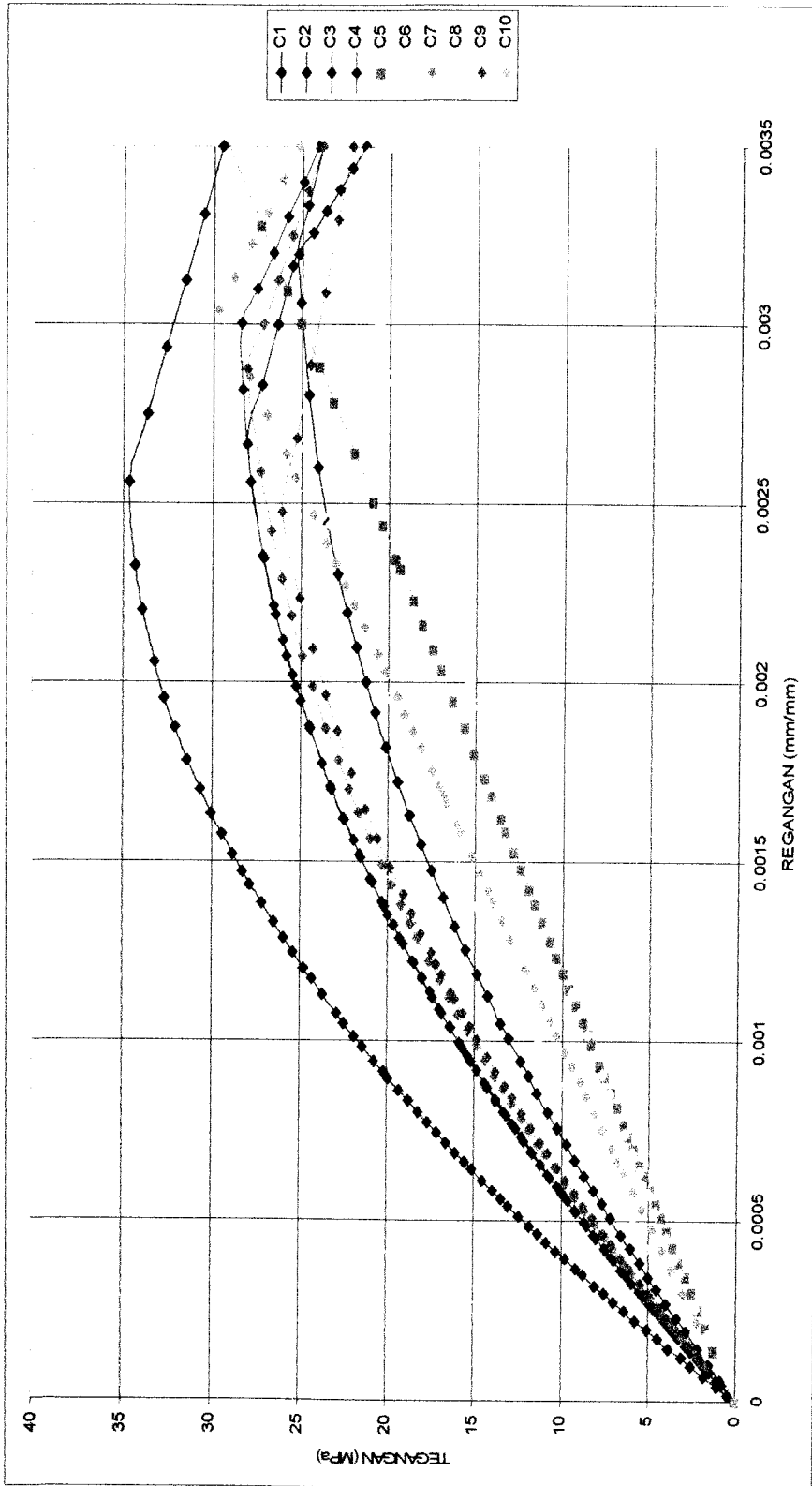
Selain dari pada itu, bentuk kurva untuk daerah *ascending* pada suhu normal diawali dengan sudut yang tajam/curam dan semakin landai pada suhu-suhu pasca bakar. Kemiringan awal kurva pada pada diagram tegangan – regangan beton sangat beragam dan pada umumnya sedikit agak melengkung. Kemiringan awal yang beragam tersebut tergantung pada nilai kuat desak beton, dengan demikian nilai *modulus elastisitas* betonpun akan beragam pula. Sesuai dengan teori elastisitas, secara umum kemiringan kurva pada tahap awal menggambarkan nilai *modulus elastisitas* suatu bahan. Karena kurva pada diagram tegangan – regangan beton berbentuk lengkung maka nilai regangan tidak berbanding lurus dengan nilai tegangannya berarti bahan beton tidak sepenuhnya *elastis*, sedangkan nilai *modulus elastisitas* berubah-ubah sesuai dengan kekuatannya dan tidak dapat ditetapkan dengan melalui kemiringan kurva saja.

Setelah titik maksimum dilampaui kurva akan menurun lagi hingga benda uji beton hancur, daerah ini disebut *descending*. Karena keterbatasan alat yang tersedia pada laboratorium BKT – FTSP UII maka untuk daerah *descending* tidak tersedia data yang dapat dianalisa secara kasat mata.

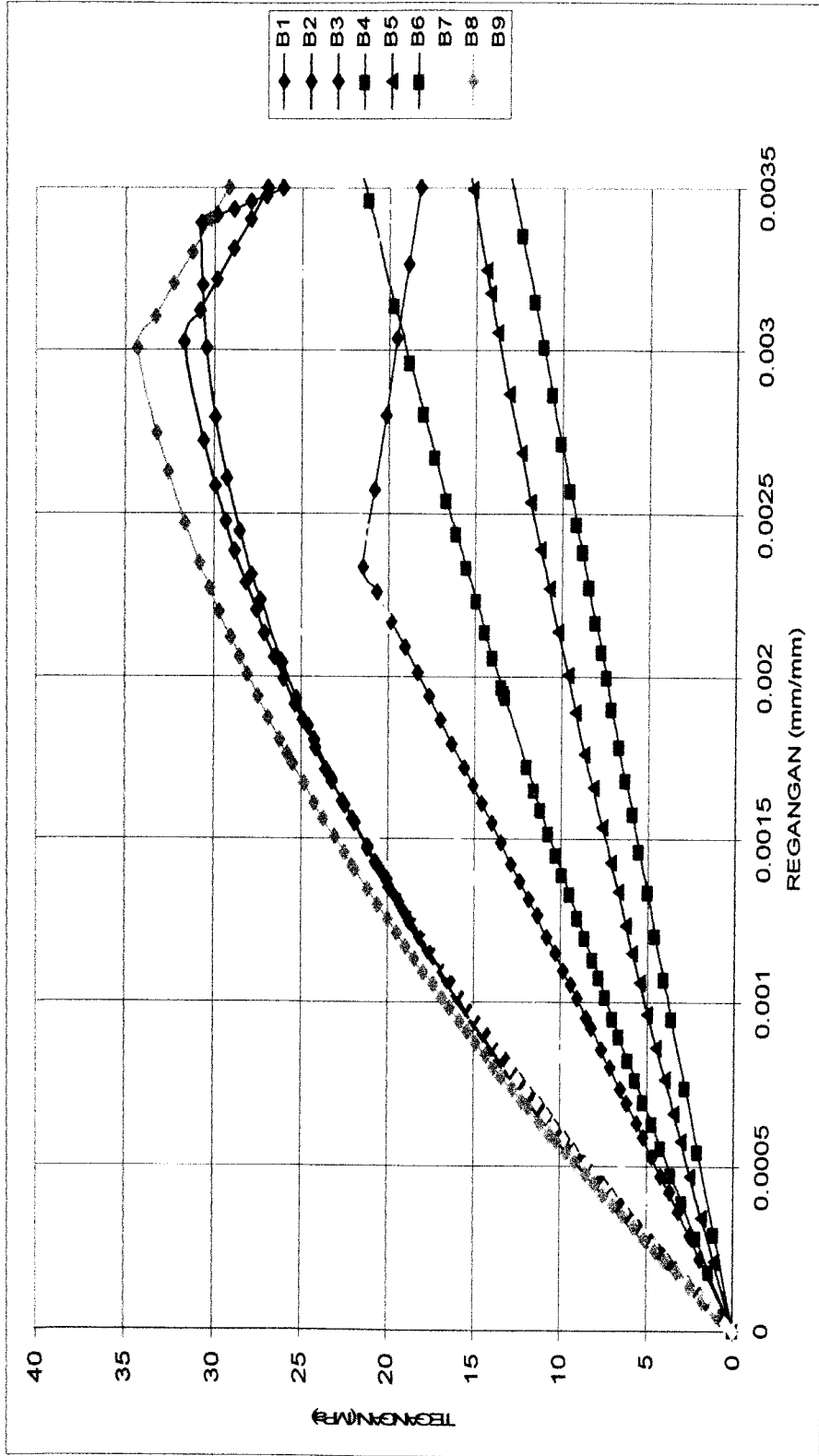
Pada penelitian ini daerah *descending*, penurunan tegangan setelah tegangan maksimum sampai pada regangan maksimum (ultimit), menggunakan persamaan dengan nilai mendekati nilai $0,15 f_c$ seperti yang dikemukakan oleh **Hognestad** untuk menganalisa beton normal/biasa.



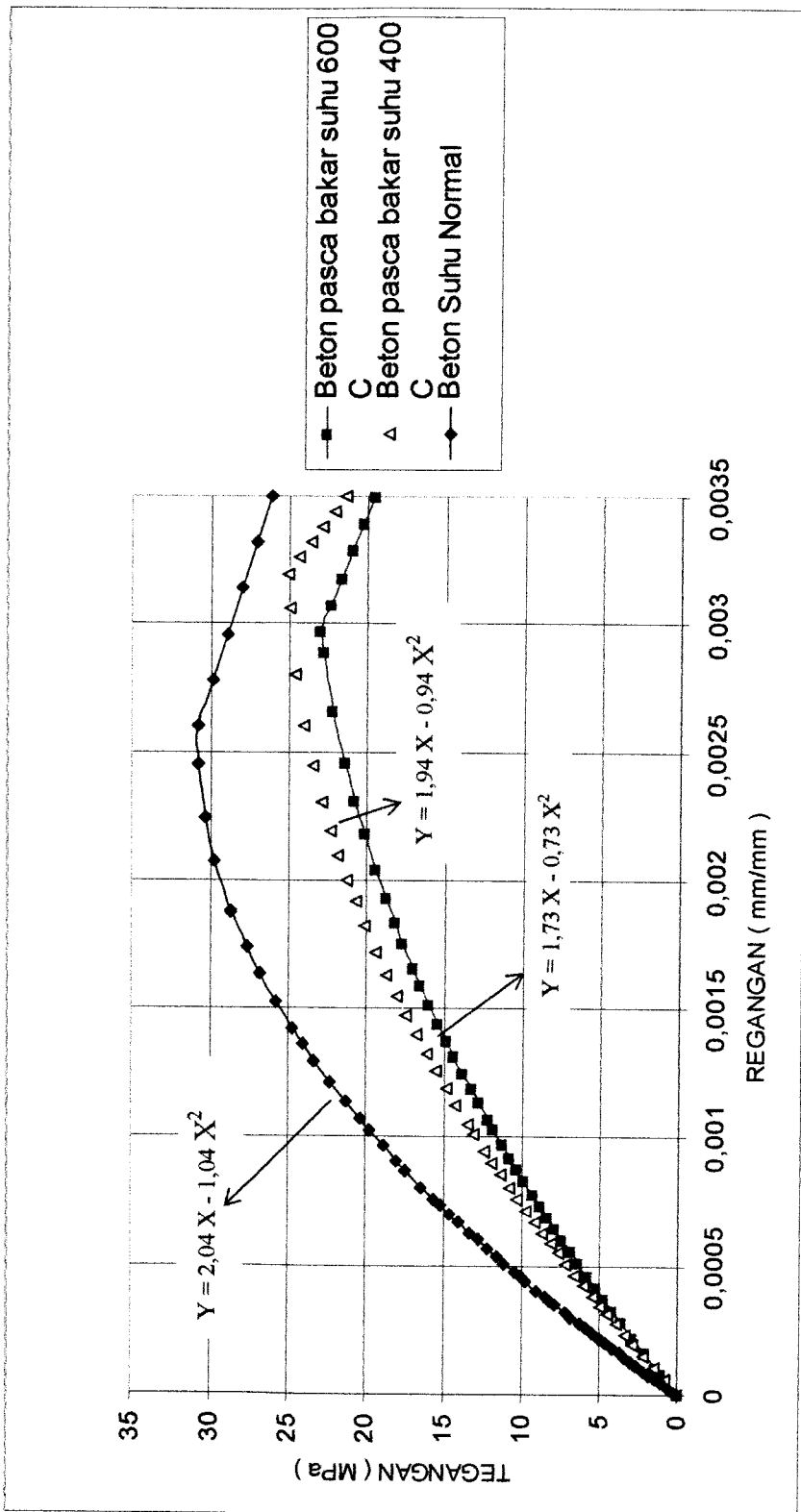
Gambar 5.11 Kurva tegangan – regangan aktual beton suhu normal



Gambar 5.12 Kurva tegangan – regangan aktual beton pasca bakar suhu 400°C



Gambar 5.13 Kurva tegangan – regangan aktual beton pasca bakar 600°C

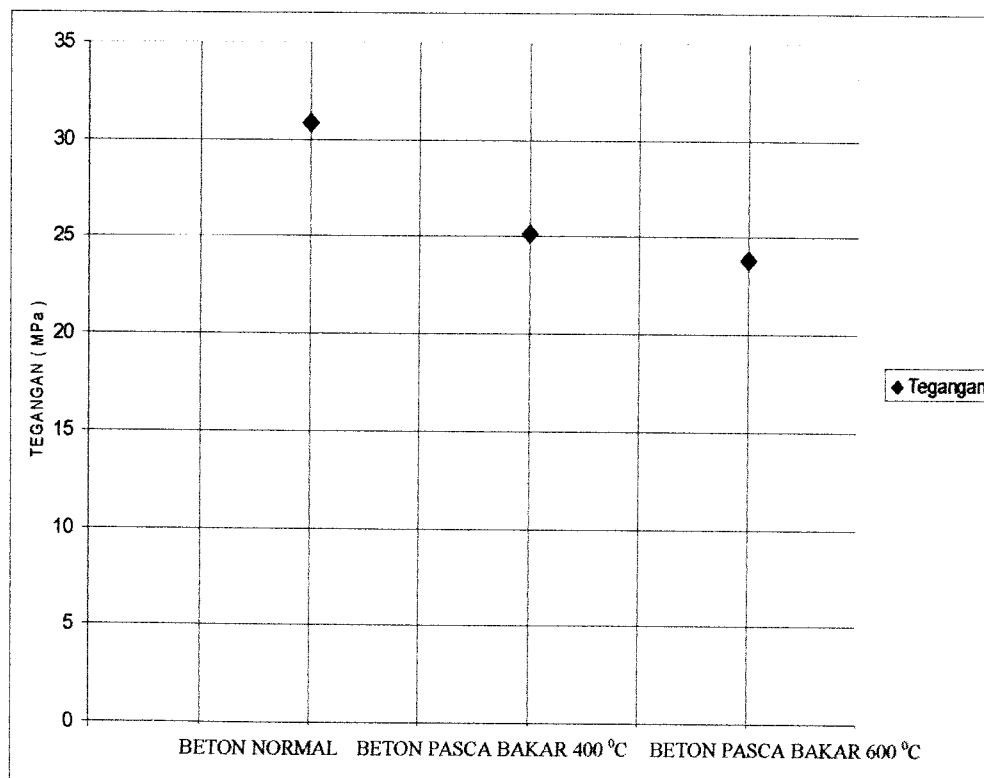


Gambar 5.14 Kurva tegangan – regangan aktual perwakilan variasi suhu

Daerah *descending* menurut Hognestad berbentuk garis lurus setelah tegangan maksimum dicapai, kelandaian daerah *descending* dipilih garis lurus karena ada kesesuaian antara perhitungan dan pengamatan dalam penelitian kuat desak kolom, walaupun menurut Suhendro B, bila diperhatikan perilaku beton serat setelah tercapainya tegangan maksimum (*post peak behavior*) beton serat masih dapat mempertahankan tegangan yang cukup besar (sekitar 60% tegangan maksimumnya) meskipun telah terjadi regangan yang cukup besar.

Sebagai catatan bahwa pada penelitian ini untuk perhitungan, nilai regangan dibatasi pada angka 0,0035 mm/mm sesuai dengan angka pada SK-SNI untuk semua kondisi beton.

5.2.3 Tegangan Desak Beton



Gambar 5.15 Tegangan desak beton hasil penelitian.

Tegangan desak beton serat bendrat dan *fly ash* dari berbagai kondisi suhu dan waktu pembakaran pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 5.11.

Pada penelitian ini, tegangan desak sepuluh benda uji pada masing – masing suhu diambil satu benda uji dari masing-masing variasi suhu yang dianggap mewakili seperti pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Nilai Tegangan Desak Beton

Jenis Beton	Kode Benda Uji	Tegangan Desak (MPa)
Beton Suhu Normal	A7	30,861427
Pasca Bakar 400°C	C1	25,193659
Pasca Bakar 600°C	B9	23,05400934

Dari Gambar 5.15 dan Tabel diatas memberikan angka sebagai berikut :

- Benda uji pada suhu normal menunjukkan nilai 30,861427 MPa.
- Benda uji pada pasca bakar suhu 400 °C menunjukkan nilai 25,193659 MPa.
- Benda uji pada pasca bakar suhu 600 °C menunjukkan nilai 23,05400934 MPa.

Dari angka –angka diatas terlihat penurunan tegangan sebesar 18,36 % dari suhu normal ke suhu pasca bakar 400°C dan 25,29 % kesuhu pasca bakar 600°C, hal tersebut menunjukkan semakin tinggi suhu dan lama pembakaran maka nilai tegangan beton semakin turun (Gambar.5.15), hal ini menunjukkan hasil yang sama dengan penelitian Joehansyah dan Budi Krisno (1997) pada beton tanpa serat/biasa. Secara kasat mata penyebab penurunan ini adalah hancurnya beton dengan kondisi agregat lepas dan pecah, penyebab lain dari penurunan

tegangan desak beton adalah suhu tinggi masuk lebih kebagian dalam benda uji sehingga hilangnya kadar air yang juga menyebabkan terdekarbonisasi *kalsium karbonat* pada pasta semen menjadi bentuk *kalsium oksida* yang ikatannya sangat lemah yang letaknya lebih dalam dan akibatnya kekuatan lekat antara pasta semen dan agregat berkurang bahkan hilang sama sekali (Lin,W.M, 1996).

5.2.4 Tegangan Tarik.

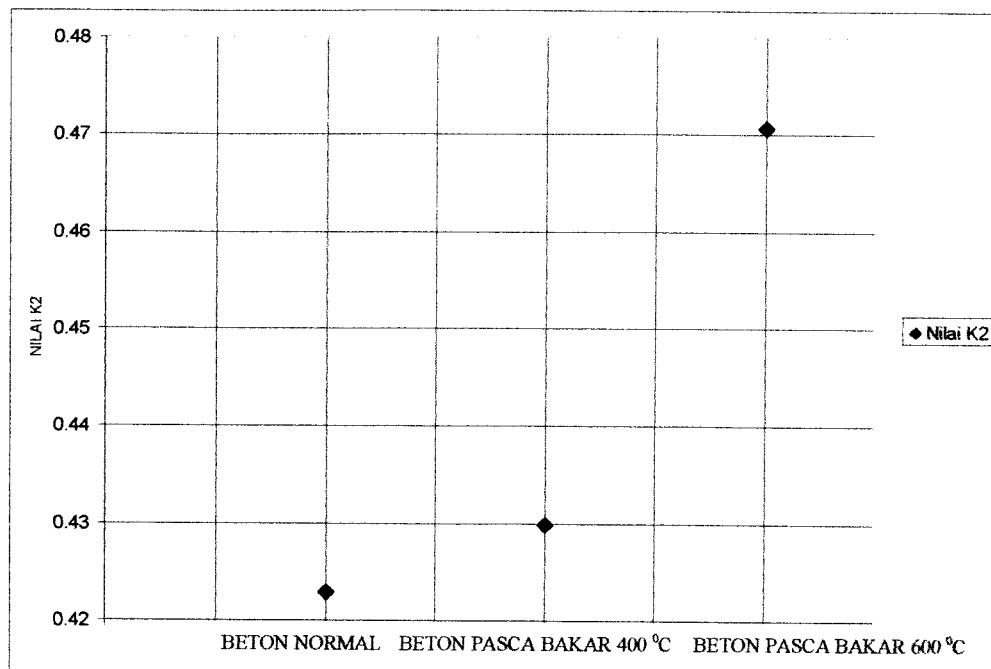
Tegangan tarik beton serat bendrat dan *fly ash* dari berbagai kondisi suhu dan waktu pembakaran pada penelian ini dapat dilihat pada Tabel 5.12.

Nilai tegangan tarik rata – rata dari 10 benda uji pada masing – masing variasi suhu dan lama pembakaran hasil penelitian ini adalah :

- Beton suhu normal menunjukkan nilai 2,8872 Mpa.
- Beton pasca bakar suhu 400⁰C menunjukkan nilai 2,6787 Mpa.
- Beton pasca bakar suhu 600⁰C menunjukkan nilai 2,5352 Mpa.

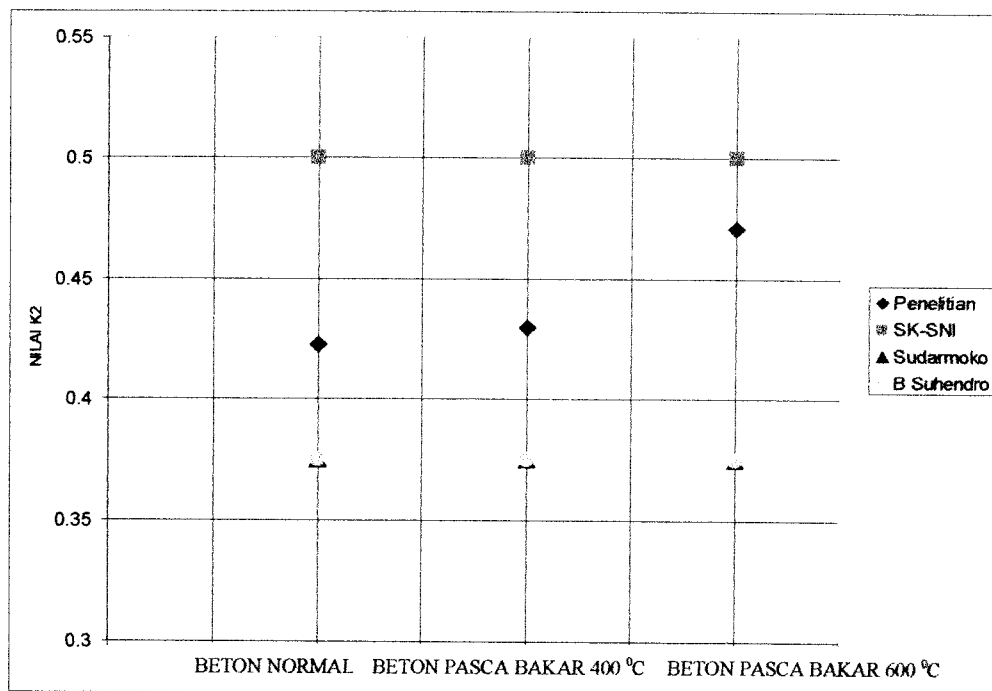
Dilihat dari nilai – nilai diatas terlihat bahwa semakin tinggi suhu dan lama pembakaran mengakibatkan turunnya tegangan tarik beton, hal ini disebabkan karena lekatan antara pasta semen dan agregat mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya suhu.

5.2.5 Faktor k_2



Gambar 5.16 Nilai k_2 beton suhu normal dan pasca bakar hasil penelitian

Dalam penelitian ini untuk mencari nilai k_2 , peneliti menggunakan persamaan (3.17). sedangkan sebagai pembandingan nilai k_2 menggunakan pendekatan yang dikemukakan oleh SK-SNI (1991), Suhendro (1991) dan Lorensten & Sudarmoko (1989). Dalam penelitian ini peneliti hanya menampilkan satu benda uji pada masing-masing variasi suhu yang dianggap mewakili dari seluruh benda uji pada suhu yang sama dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Gambar 5.17 Perbandingan nilai k_2 Tabel 5.2 Nilai k_2

Jenis Beton	Mutu beton (MPa)	SK-SNI	Penelitian	Sudarmoko	Suhendro
Beton Suhu Normal	30,861427	0,5	0,422944227	0,375	0,375
Pasca Bakar 400°C	25,19365938	0,5	0,429849882	0,375	0,375
Pasca Bakar 600°C	23,05400934	0,5	0,470640644	0,375	0,375

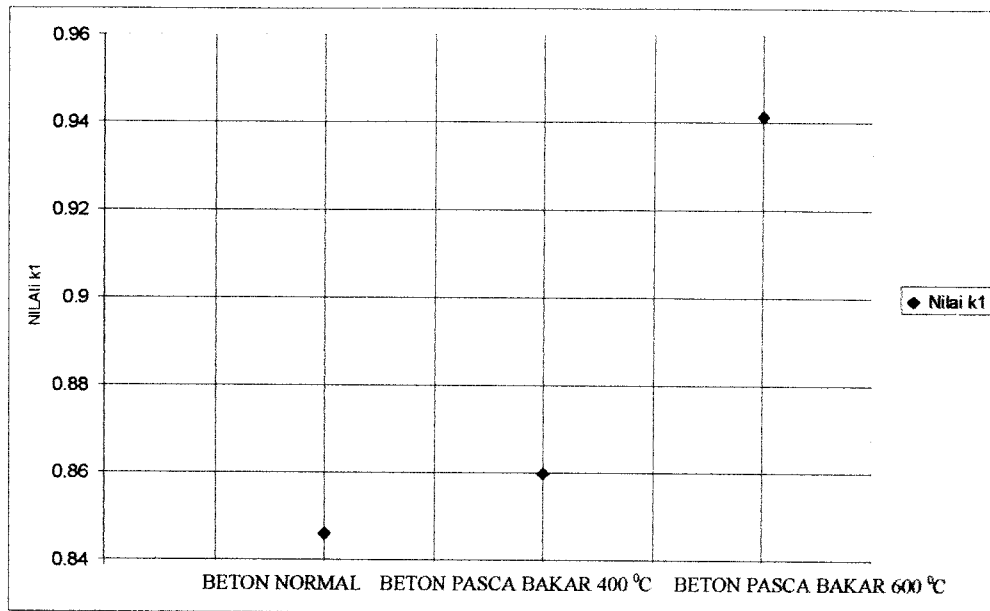
Nilai k_2 hasil penelitian ini pada :

- Beton suhu normal menunjukkan nilai 0,422944227.
- Beton pasca bakar suhu 400°C menunjukkan nilai 0,429849882.
- Beton pasca bakar suhu 600°C menunjukkan nilai 0,470640644.

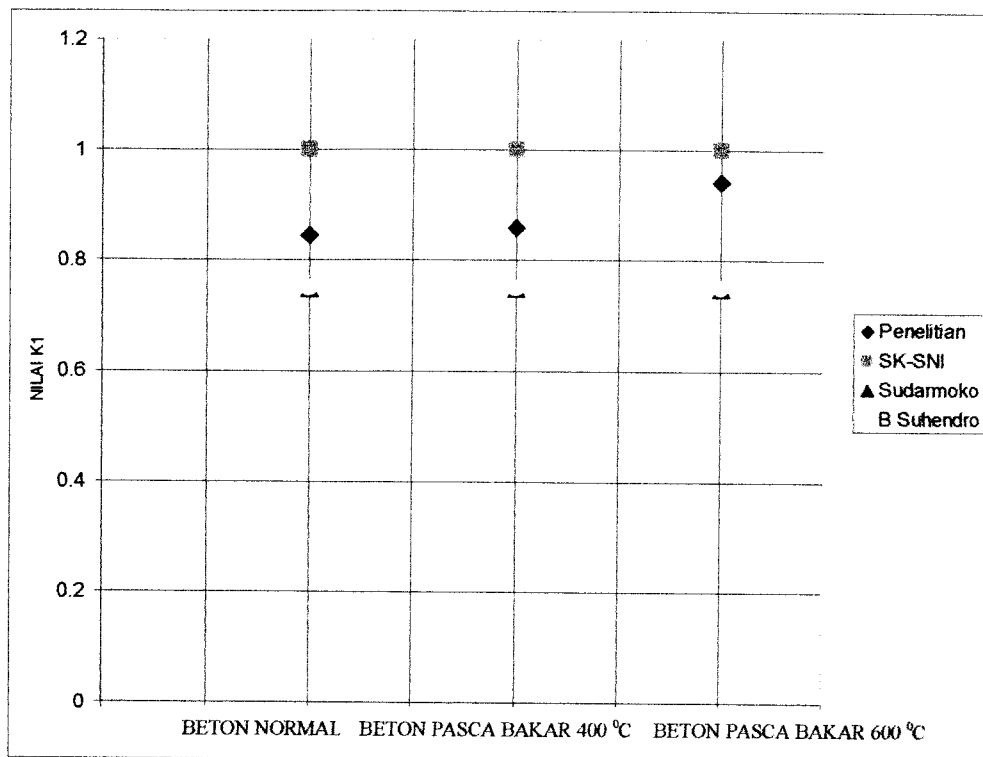
Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu dan lama pembakaran mengakibatkan tegangan beton semakin rendah dan nilai k_2 semakin tinggi (Gambar 5.16). Hal ini bisa dijelaskan bahwa bentuk kurva tegangan desak berubah – ubah sesuai dengan tegangan yang terjadi, semakin besar tegangan desak yang terjadi maka bentuk blok tegangan desak semakin cembung, sedangkan jarak titik berat luasan terhadap serat tepi desak terluar (k_2) dipengaruhi oleh besar kecilnya kecembungan blok tegangan desak. Semakin cembung blok tegangan desak maka nilai k_2 semakin kecil. Hal ini menunjukkan kesamaan dengan penelitian – penelitian terdahulu pada beton biasa. Pada penelitian Sudarmoko dan Suhendro bentuk blok tegangan desak didekati dengan persamaan parabola untuk semua kondisi suhu dan waktu pembakaran, sehingga memberi nilai titik berat atau k_2 sebesar 0,375 dari sisi serat atas kurva tegangan desak dan tidak terpengaruh oleh besar kecilnya tegangan desak yang terjadi. Sedangkan bentuk kurva tegangan desak SK-SNI di idealisasikan menjadi bentuk persegi panjang yang memberikan nilai $k_2 = 0,5$ dari sisi serat atas (Gambar 5.17).

5.2.6 Faktor k_1 atau Beta (β)

Mencari faktor tinggi blok tegangan desak ke serat tepi atas (k_1) dengan menggunakan persamaan (3.26). Hasil yang diperoleh seperti yang terlihat pada Gambar 5.18 dan tercantum dalam Tabel 5.3.



Gambar 5.18. Nilai k_1 hasil penelitian

Gambar 5.19 Perbandingan nilai k_1 Tabel 5.3 Nilai k_1

Jenis Beton	Mutu beton (MPa)	SK-SNI	Penelitian	Sudarmoko	Suhendro
Beton Suhu Normal	30,861427	1	0,845888454	0,75	0,75
Pasca Bakar 400°C	25,19365938	1	0,859699764	0,75	0,75
Pasca Bakar 600°C	23,05400934	1	0,941281288	0,75	0,75

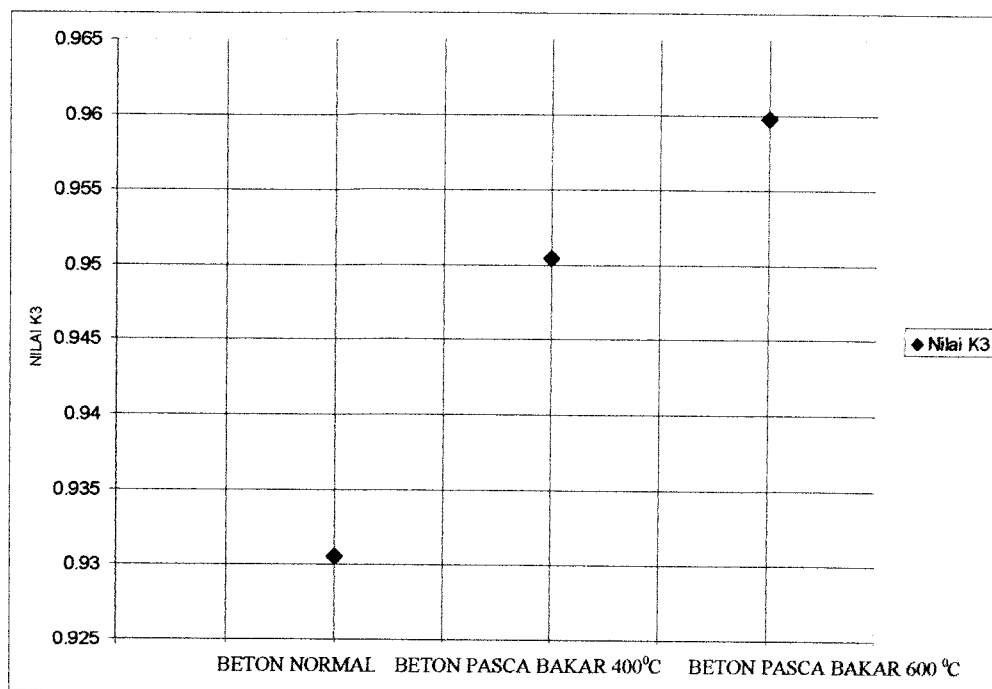
Nilai k_1 hasil penelitian ini pada :

- Beton suhu normal menunjukkan nilai 0,845888454.
- Beton pasca bakar suhu 400°C menunjukkan nilai 0,859699764.
- Beton pasca bakar suhu 600°C menunjukkan nilai 0,941281288.

Angka – angka diatas menunjukkan kecenderungan semakin tinggi suhu dan lama pembakaran mengakibatkan tegangan desak beton semakin rendah dan nilai k_1 semakin besar (Gambar 5.18), hal ini hampir sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Ibrahim & Mac Gregor serta Attard & Steward pada beton biasa/normal, yaitu semakin rendah tegangan beton maka nilai k_1 semakin besar. Secara keseluruhan nilai k_1 atau beta (β) ditentukan oleh besarnya nilai k_2 yang terjadi, karena besarnya nilai k_1 adalah $2 k_2$ (persamaan 3.21). Semakin rendah tegangan desak yang terjadi maka nilai k_2 semakin besar besar.

Untuk penelitian dengan pendekatan rumusan Sudarmoko, Suhendro dan SK- SNI nilai k_1 besarnya konstan karena nilai k_2 juga konstan untuk semua kondisi suhu dan waktu pembakaran (Gambar 5.19)

5.2.7 Faktor k_3



Gambar 5.20 Nilai k_3 hasil penelitian

Faktor k_3 merupakan faktor koreksi lebar blok tegangan desak. Pada penelitian ini peneliti menggunakan hasil dari penelitian yang dilakukan oleh *Portland Cement Assosiation (PCA)* untuk beton tidak terkekang yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3.12.

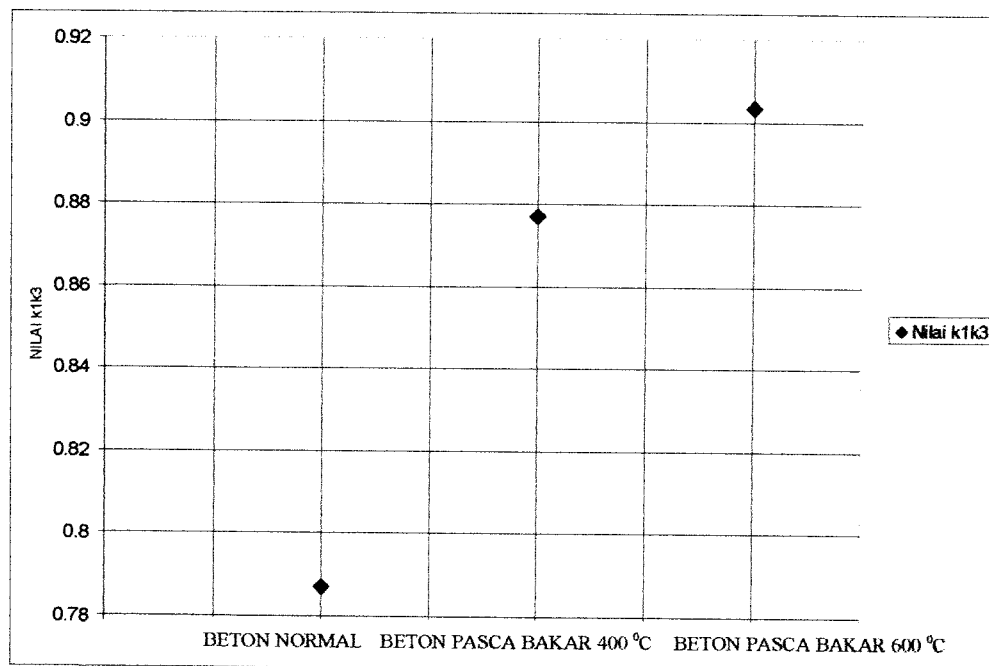
Sedangkan hasil dari Tabel 3.12 peneliti memperoleh angka untuk penelitian ini dengan interpolasi seperti terlihat dalam Tabel 5.4.

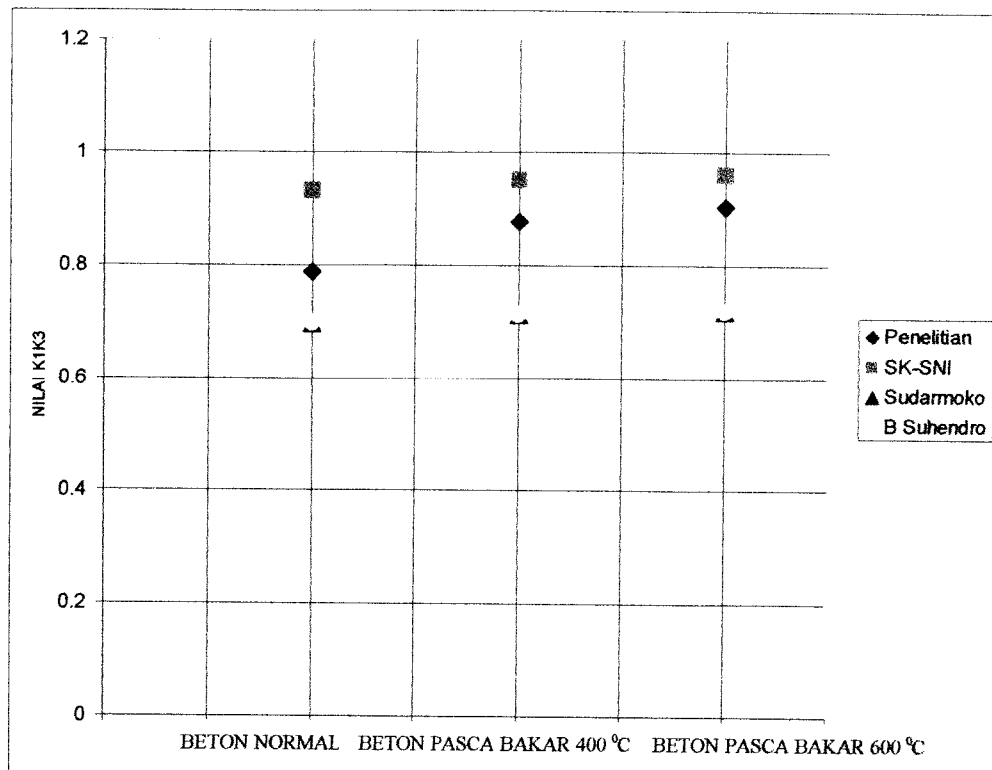
Tabel 5.4 Nilai k_3 hasil penelitian

Jenis Beton	f_c (N/mm ²)	k_3
Beton suhu normal	30,861427	0,93054659
Pasca bakar 400 °C	25,19365938	0,95046235
Pasca bakar 600 °C	23,05400934	0,959765176

Dari data-data diatas dapat disimpulkan bahwa faktor k_3 menurun /semakin kecil seiring dengan meningkatnya tegangan desak beton (Gambar 5.20)

5.2.8 Nilai k_1k_3

Gambar 5.21 Nilai k_1k_3 hasil penelitian



Gambar 5.22 Perbandingan nilai k_1k_3

Faktor koreksi luas blok tegangan desak (k_1k_3) diperoleh dari faktor k_1 yang merupakan faktor koreksi tinggi blok tegangan desak dikalikan dengan faktor k_3 yang merupakan faktor koreksi lebar blok tegangan desak dan hasil yang diperoleh tercantum dalam Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Nilai k_1k_3

Jenis Beton	Mutu beton (MPa)	SK-SNI	Penelitian	Sudarmoko	Suhendro
Beton Suhu Normal	30,861427	0,93054659	0,787138616	0,697909942	0,697909942
Pasca Bakar 400°C	25,19365938	0,95046235	0,877112258	0,712846762	0,712846762
Pasca Bakar 600°C	23,05400934	0,959765176	0,903409001	0,719823882	0,719823882

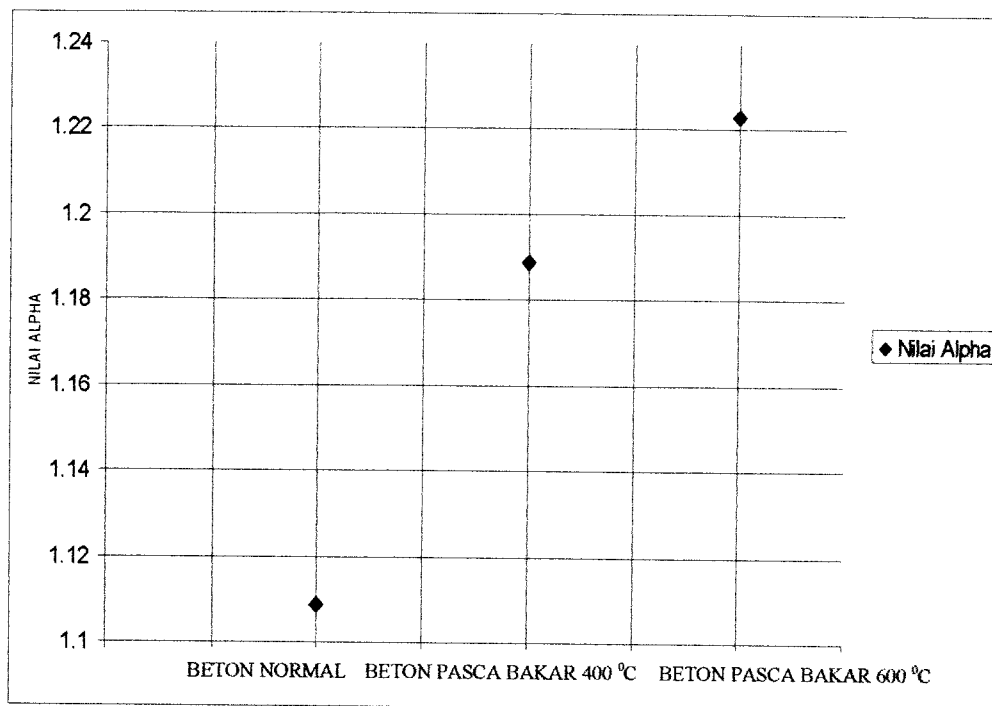
Nilai k_1k_3 hasil penelitian ini pada :

- Beton suhu normal menunjukkan nilai 0,787138616
- Beton pasca bakar suhu 400⁰C menunjukkan nilai 0,877112258
- Beton pasca bakar suhu 600⁰C menunjukkan nilai 0,903409001

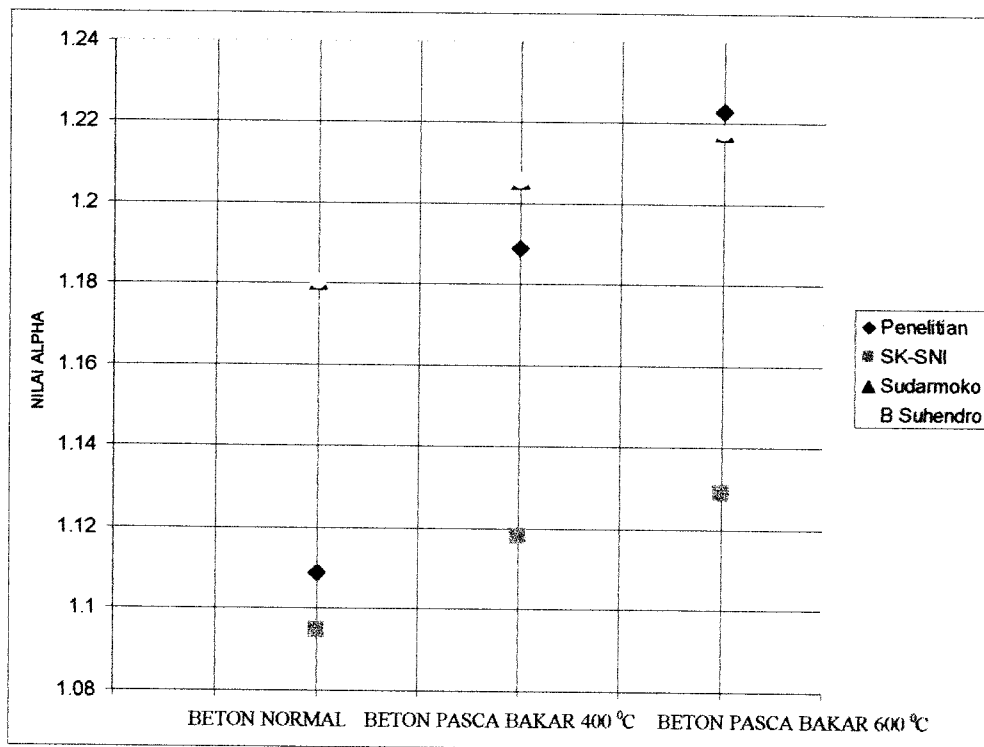
Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu dan lama pembakaran mengakibatkan tegangan beton semakin rendah dan nilai k_1k_3 semakin tinggi (Gambar 5.21). Hal ini terjadi juga pada hasil-hasil yang diperoleh pada rumusan dari SK-SNI, Sudarmoko maupun Suhendro (Gambar 5.22) dan ini menunjukkan kesamaan dengan penelitian – penelitian terdahulu pada beton biasa maupun beton serat.

5.2.9 Nilai Alpha (α)

Mencari nilai alpha (α) yaitu dengan membandingkan gaya yang ditimbulkan oleh blok tegangan desak dengan diagram tegangan – regangan desak aktual dengan menggunakan persamaan (3.25). Hasil nilai yang diperoleh seperti tercantum pada Tabel 5.6.



Gambar 5.23 Nilai alpha hasil penelitian



Gambar 5.24 Perbandingan nilai alpha

Tabel 5.6 Nilai Alpha (α)

Jenis Beton	Mutu beton (MPa)	SK-SNI	Penelitian	Sudarmoko	Suhendro
Beton Suhu Normal	30,861427	1,094760694	1,108784132	1,180544181	1,180544181
Pasca Bakar 400°C	25,19365938	1,118191	1,188818599	1,20581044	1,20581044
Pasca Bakar 600°C	23,05400934	1,129135044	1,222796283	1,217612044	1,217612043

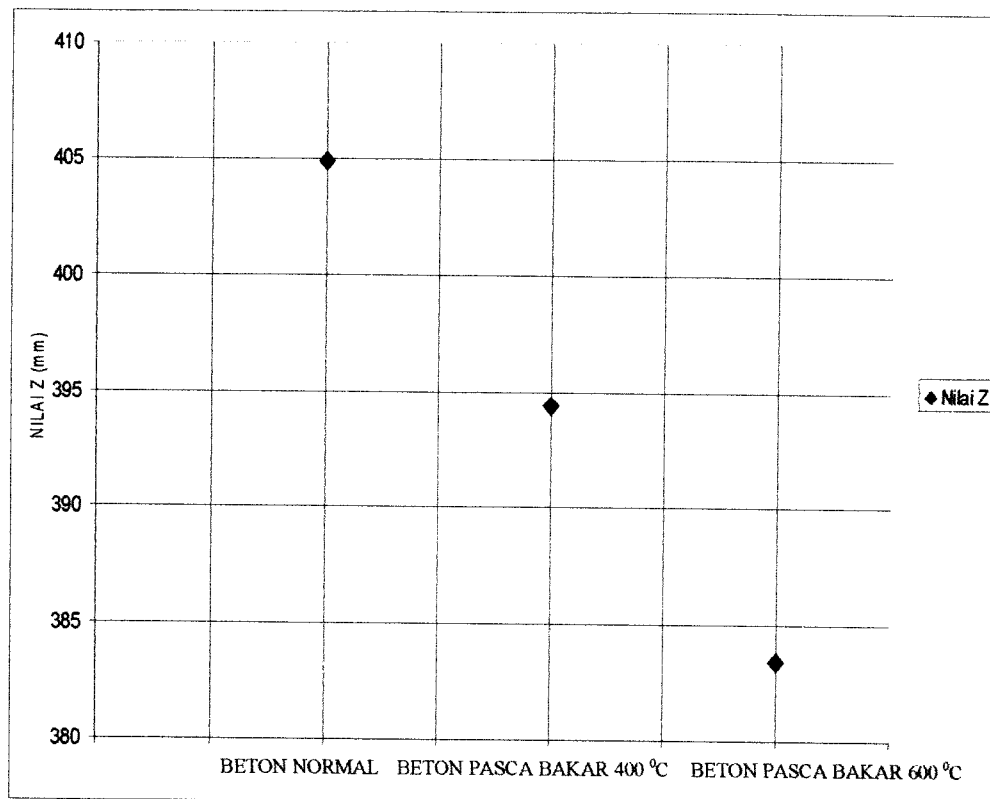
Nilai alpha (α) penelitian ini menghasilkan :

- Beton pada suhu normal menunjukkan nilai 1,108784132
- Beton pasca bakar suhu 400°C menunjukkan nilai 1,188818599
- Beton pasca bakar suhu 600°C menunjukkan nilai 1,222796283

Angka – angka diatas menunjukkan kecenderungan bahwa semakin tinggi suhu dan lama pembakaran mengakibatkan tegangan beton menurun dan nilai α semakin tinggi (Gambar 5.23), hal ini menunjukkan kecenderungan yang sama dengan penelitian Ibrahim & Mac Gregor pada beton biasa/normal yaitu semakin rendah tegangan beton maka nilai α semakin tinggi. Hal tersebut dapat dijelaskan bahwa pada beton besarnya nilai α menunjukkan gambar yang berubah – ubah sesuai dengan besarnya tegangan desak beton, hal ini disebabkan karena setelah mencapai tegangan desak maksimum penurunan tegangan yang terjadi cukup tajam sehingga luasan yang terjadi menjadi lebih kecil maka semakin tinggi nilai tegangan desak yang mengakibatkan perbedaan penambahan luasan daerah beton desak dengan luasan blok tegangan semakin besar sehingga nilai α semakin kecil.

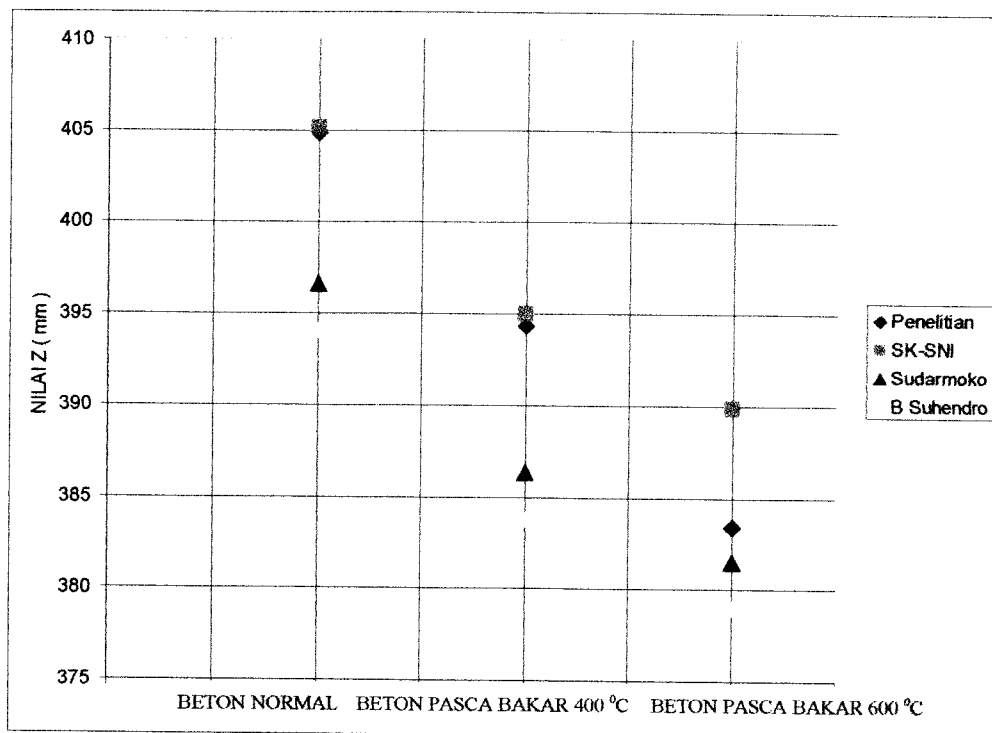
Hal tersebut juga terjadi pada nilai-nilai yang dihasilkan oleh Sudarmoko, Suhendro dan SK-SNI walaupun perbedaan tidak terlalu besar untuk setiap kondisi suhu dan waktu pembakaran seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.24.

5.2.10 Momen Nominal

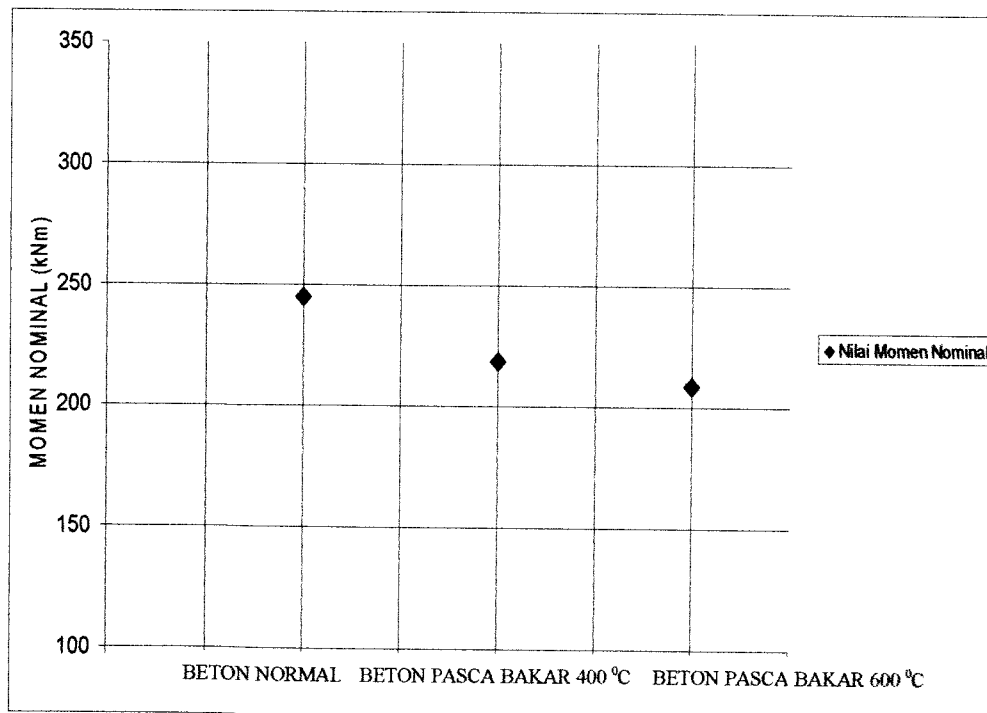


Gambar 5.25 Nilai Z (lengan momen) hasil penelitian

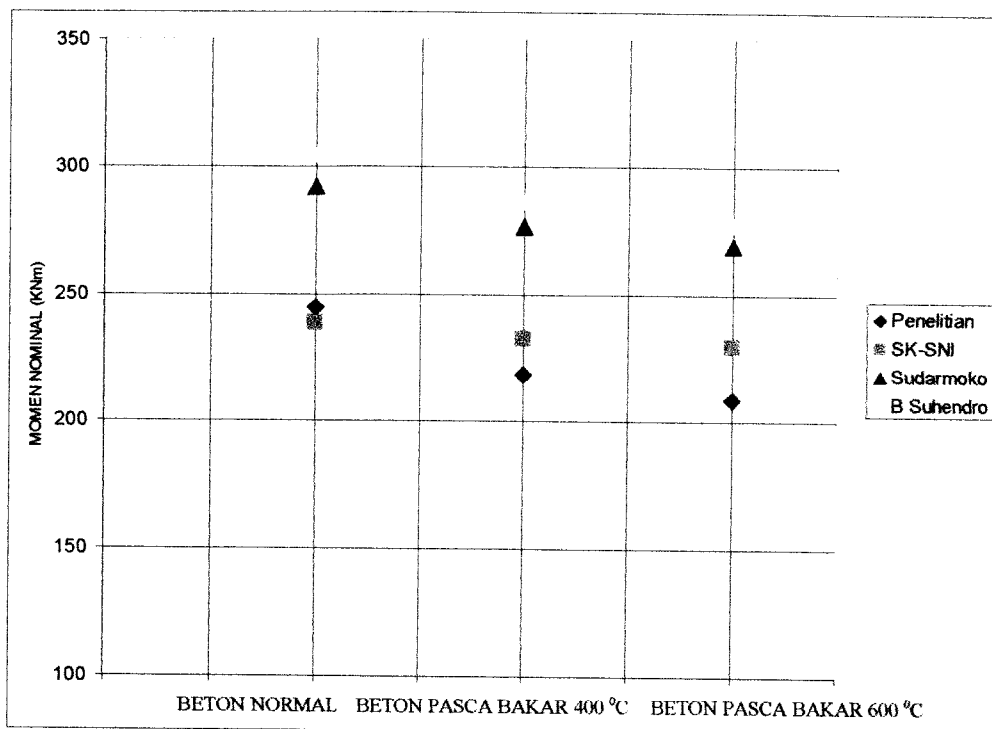
Mencari besar momen nominal yang dihasilkan dengan rumus (3.23) untuk momen SK-SNI, rumus (3.18) untuk momen nominal penelitian, rumus (3.41) untuk momen nominal Sudarmoko dan rumus (3.31) untuk momen nominal dari Suhendro dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.7.



Gambar 5.26 Perbandingan nilai Z (lengan momen)



Gambar 5.27 Nilai momen nominal hasil penelitian



Gambar 5.28 Perbandingan nilai momen nominal

Tabel 5.7 Nilai Momen Nominal

Jenis Beton	Penelitian M1 (Nmm)	SK-SNI M2 (Nmm)	Sudarmoko M3 (Nmm)	Suhendro M4 (Nmm)
Beton Suhu Normal	244889742,9	238614410,2	291761769,7	304136644,8
Pasca Bakar 400°C	218492880,3	232663196,6	276645218,4	286082613,5
Pasca Bakar 600°C	208553440,3	229655696,3	269056736,3	277144161,5

Nilai Momen Nominal hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Beton suhu normal menunjukkan nilai 244889742,9 Nmm.
- Beton pasca bakar suhu 400⁰C menunjukkan nilai 218492880,3 Nmm.
- Beton pasca bakar suhu 600⁰C menunjukkan nilai 208553440,3 Nmm.

Angka – angka diatas menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu dan lama pembakaran maka nilai momen nominal semakin kecil, hal ini disebabkan karena lengan momen (Z) semakin kecil/pendek seiring dengan kenaikan suhu dan lama pembakaran (Gambar 5.25. dan 5.26).

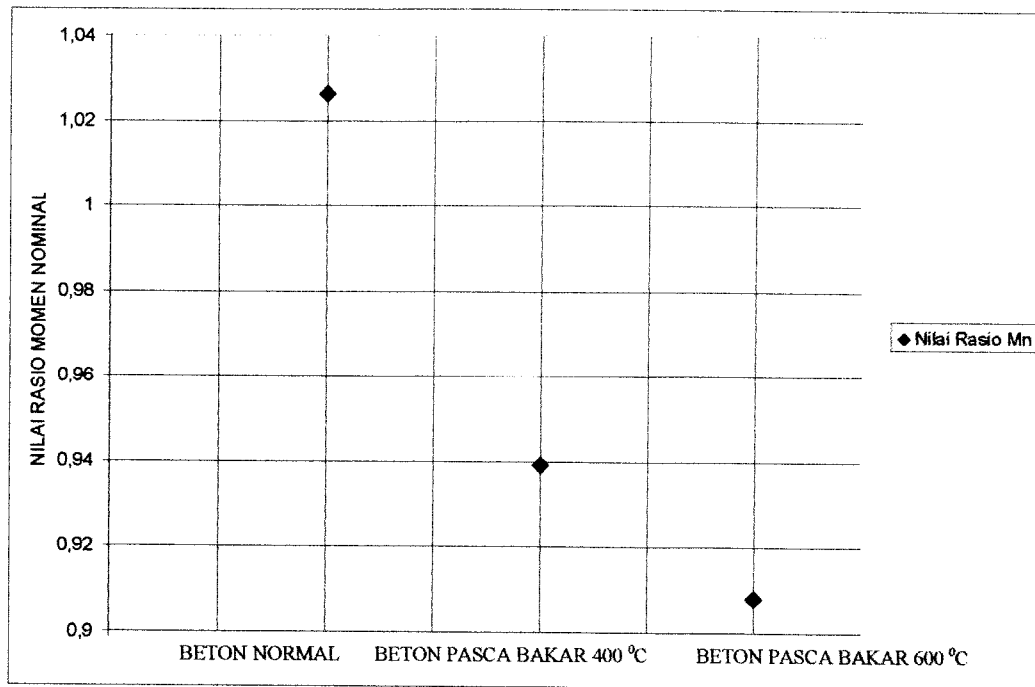
Pada rumus yang digunakan dalam SK-SNI, Sudarmoko, Suhendro dan Penelitian besarnya momen nominal dipengaruhi oleh :

- a. Besarnya tegangan desak yang terjadi.
- b. Jarak titik berat (k_2) daerah beton desak terhadap serat tepi desak terluar.

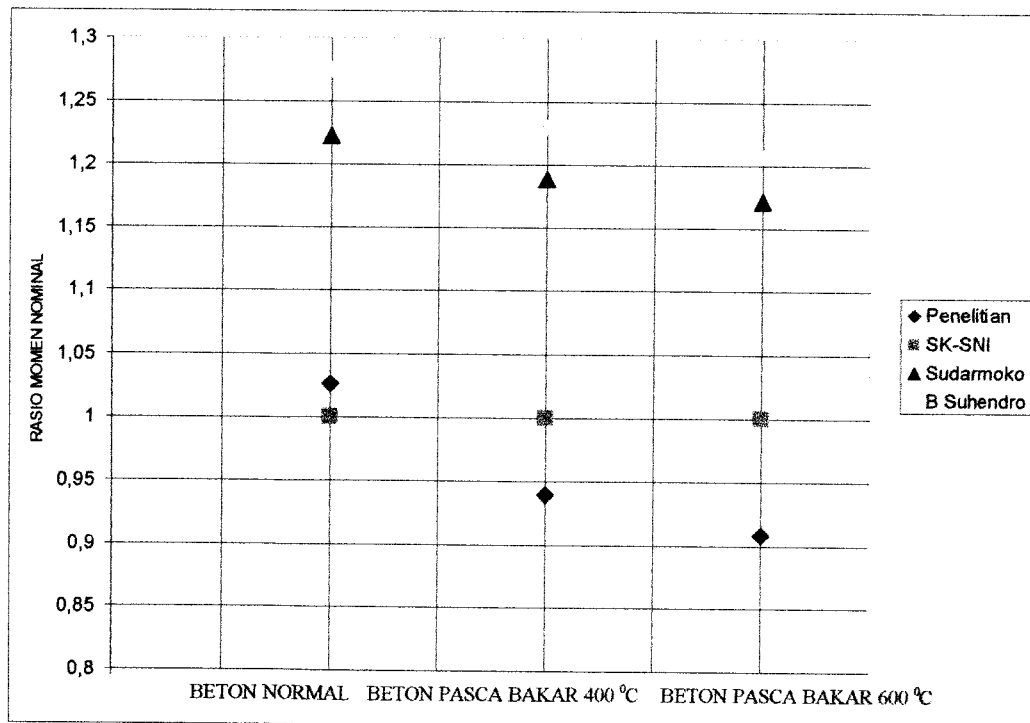
Hal ini dapat dijelaskan bahwa semakin besar tegangan desak yang terjadi maka total gaya desak semakin besar pula, sedangkan jarak titik berat daerah tegangan desak terhadap serat tepi desak terluar (k_2) mempengaruhi besar lengan momen (Z), karena semakin kecil nilai k_2 maka lengan momen (Z) bertambah besar. Hal tersebut terjadi juga pada penelitian Sudarmoko, Suhendro dan SK-SNI (Gambar 5.27. dan 5.28). Dari kedua hal tersebut menyebabkan momen nominal yang terjadi berubah – ubah (Gambar 3.4).

5.2.11 Rasio Momen Nominal

Rasio momen nominal dicari dengan membandingkan antara momen penelitian dengan hasil momen dari masing-masing momen usulan. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.8.



Gambar 5.29 Nilai rasio momen nominal hasil penelitian



Gambar 5.30 Perbandingan nilai rasio momen nominal

Tabel 5.8 Nilai Rasio Momen Nominal

Jenis Beton	Penelitian M1/M2	SK-SNI M2/M2	Sudarmoko M3/M2	Suhendro M4/M2
Beton Suhu Normal	1,026299052	1	1,222733235	1,274594625
Pasca Bakar 400°C	0,939095153	1	1,189037297	1,229599772
Pasca Bakar 600°C	0,908113509	1	1,171565699	1,206781134

Nilai rasio momen nominal hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Beton suhu normal menunjukkan nilai 1,026299052
- Beton pasca bakar suhu 400⁰C menunjukkan nilai 0,939095153
- Beton pasca bakar suhu 600⁰C menunjukkan nilai 0,908113509

Angka – angka diatas menunjukkan pengurangan momen dari hasil penelitian sebesar 0,00908 – 0,00986 % dibanding dengan momen SK-SNI (Tabel 5.8) dan menunjukkan nilai rasio momen nominal semakin rendah seiring dengan kenaikan suhu dan lama pembakaran. Penyebaran nilai rasio momen nominal terhadap tegangan beton menunjukkan kecenderungan menurun secara linier sesuai dengan kenaikan suhu dan lama pembakaran. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.29.

Dari grafik rasio momen nominal dapat terlihat bahwa nilai rasio momen nominal yang terjadi menunjukkan perbedaan yang tidak terlalu besar, perubahan besarnya tegangan desak yang terjadi mengakibatkan nilai rasio momen nominal menjadi berubah-ubah. Semakin besar tegangan desak yang terjadi maka rasio

momen nominal semakin besar pula (Gambar 5.30). Adapun rekapitulasi hasil – hasil perhitungan dari penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 5.13 dan 5.14.

Angka-angka pada penelitian ini hanya berlaku pada penelitian ini saja.

Tabel 5.9 Konstanta a dan b beton serat bendrat dan *fly ash* hasil penelitian

Jenis beton	No sampel	Tegangan (Mpa)	a	b
Suhu normal	A6	23,3968	2,13	- 1,13
	A3	23,93984	1,95	- 0,95
	A2	25,33070	2,17	- 1,17
	A8	25,93144	1,92	- 0,92
	A5	28,9785327	2,25	- 1,25
	A9	29,2474	1,9	- 0,9
	A1	29,42005	2,14	- 1,14
	A7	30,8622	2,04	- 1,04
	A4	33,7946	2,19	- 1,19
	A10	34,35575	1,735	- 0,735
Pasca bakar T = 400°C t = 3 jam	C6	22,61757	1,41	- 0,41
	C1	25,19360	1,94	- 0,94
	C9	26,09720	1,675	- 0,675
	C7	28,06165	1,83	- 0,83
	C3	28,07810	1,815	- 0,815
	C4	28,3790	2,025	- 1,025
	C8	28,76568	1,465	- 0,465
	C10	29,67873	1,055	- 0,055
	C5	33,84228	1,82	- 0,82
	C2	34,66785	1,985	- 0,985
Pasca bakar T = 600°C T = 4 jam	B6	16,44019	1,045	- 0,045
	B5	16,7286	1,295	- 0,295
	B1	21,4577	0,95	0,05
	B4	21,9788	1,29	- 0,29
	B9	23,0540	1,73	- 0,73
	B7	26,8234	2,115	- 1,115
	B3	30,7383	2,035	- 1,035
	B2	31,7267	1,72	- 0,72
	B8	34,3080	1,685	- 0,685

Tabel 5.10 Regangan pada saat tegangan maksimum (ϵ_0) pada beton serat bendrat & fly ash dalam berbagai variasi suhu

Jenis beton	Tegangan (Mpa)	$\epsilon_0 = 2.4 \times 10^{-4}$	$\epsilon_0 =$	$\epsilon_0 = 0.00078 (f'c)^{1/4}$	Hasil penelitian (mm / mm)
		$\sqrt{\frac{f'_c}{\delta m}}$ (mm / mm)	$\sqrt{\frac{f'_{cu}}{5000}}$ (mm / mm)	(mm / mm)	
Suhu normal	23,3968	0,0012979	0,0010815	0,0017154	0,002538206
	23,93984	0,0011742	0,0010941	0,0017253	0,001813115
	25,33070	0,0013504	0,0011254	0,0017498	0,002215608
	25,93144	0,0013664	0,0011386	0,0017601	0,002236842
	25,93144	0,0013664	0,0011386	0,0017601	0,003091691
	29,2474	0,00145114	0,001209	0,0018139	0,002086667
	29,42005	0,0014554	0,0012128	0,00181658	0,00174146
	30,86142	0,0014906	0,0012422	0,0018384	0,002602007
	33,7946	0,00155987	0,0012998	0,0018806	0,0025182
	34,35575	0,0015727	0,0013106	0,0018884	0,001527595
Pasca bakar T = 400°C t = 3 jam	22,61757	0,0012761	0,0010634	0,0017010	0,003473371
	25,19360	0,0013468	0,0011223	0,0017474	0,003198542
	26,09720	0,0013707	0,0011423	0,0017629	0,002475248
	28,06165	0,0014214	0,0011845	0,0017952	0,002876254
	28,07810	0,0014218	0,0011848	0,0017955	0,00266335
	28,3790	0,0014294	0,0011911	0,0018002	0,003003344
	28,76568	0,0014391	0,0011992	0,0018063	0,003376195
	29,67873	0,0014618	0,0012181	0,0018205	0,003040428
	33,84228	0,0015609	0,0013008	0,0018813	0,004061773
	34,66783	0,0015798	0,0013165	0,0018926	0,002560000
Pasca bakar T = 600°C t = 4 jam	16,44019	0,0010879	0,0009066	0,0015706	0,004598007
	16,7286	0,0010974	0,0009145	0,0015774	0,004053872
	21,4577	0,0012429	0,0010358	0,0016787	0,002334875
	21,9788	0,0012579	0,001048	0,0016888	0,003647019
	23,0540	0,0012883	0,0010736	0,0017091	0,002973333
	26,8234	0,0013897	0,0015808	0,001775	0,003053813
	30,7383	0,0014876	0,0012397	0,0018365	0,003390728
	31,7267	0,0015113	0,0012594	0,0018511	0,003024899
	34,3080	0,0015716	0,0013097	0,0018877	0,003005302

Tabel 5.11 Tegangan beton serat bendrat & *fly ash* dalam berbagai variasi suhu

Jenis beton	No. sampel	Beban (P) (kN)	Luas (A) (mm ²)	f'c (Mpa)
Suhu normal	A1	510	17671,45	29,41930402
	A2	445	17907,86	25,33090609
	A3	415	17671,45	23,93923758
	A4	525	15836,76	33,79304858
	A5	475	19359,27	25,01180
	A6	450	19606,67	23,39607899
	A7	535	17671,45	30,86142676
	A8	480	18869,19	25,93118624
	A9	505	17600,84	29,24774499
	A10	590	17506,90	34,35398843
Pasca bakar T = 400°c t = 3 jam	C1	435	17600,84	25,19360
	C2	605	17789,46	34,66785
	C3	490	17789,46	28,07810
	C4	490	17600,84	28,3790
	C5	575	17319,79	33,84228
	C6	390	17577,33	22,61757
	C7	480	17436,62	28,06165
	C8	500	17718,61	28,765568
	C9	450	17577,33	26,09720
	C10	520	17860,45	29,67873
Pasca bakar T = 600°c t = 4 jam	B1	370	17577,33	21,4577
	B2	550	17671,45	31,7267
	B3	535	17742,21	30,7383
	B4	380	17624,36	21,9788
	B5	290	17671,45	16,7286
	B6	285	17671,45	16,4401
	B7	465	17671,45	26,8234
	B8	590	17530,36	34,3080
	B9	405	17907,83	23,0540

Tabel 5.12 Tegangan tarik hasil penelitian

Jenis beton	No	P (kN)	D (mm)	L (mm)	Kuat tarik $\sigma_k = \frac{2F}{\pi ld}$	Rata – rata kuat tarik (Mpa)
Suhu normal	1	210	151,2	301	2,9375	2,8872
	2	232	151	304,6	3,2115	
	3	209	151,2	300	2,9332	
	4	182	150,3	302,7	2,5467	
	5	185	149,5	299,1	2,6338	
	6	177	150	302,4	2,4841	
	7	211	150,1	302,2	2,9613	
	8	210	150	301,1	2,9610	
	9	214	150,4	300,3	3,0164	
	10	227	150	302,3	3,1869	
Pasca bakar T = 400°C t = 3 jam	1	200	147,8	301,8	2,8544	2,6787
	2	206	149,3	299,3	2,9348	
	3	182	150,5	303	2,5408	
	4	183	149,7	302,6	2,5718	
	5	220	145	303	3,1878	
	6	192	147	302,7	2,7469	
	7	162	148,8	300,8	2,3041	
	8	152	148,8	298,2	2,1807	
	9	192	148,3	299,4	2,7528	
	10	190	148,1	301	2,7133	
Pasca bakar T = 600°C t = 4 jam	1	210	149,4	301,6	2,9669	2,5352
	2	185	149,2	300,5	2,6268	
	3	173	150	300,8	2,4409	
	4	185	148	301	2,6437	
	5	208	149	301	2,9525	
	6	185	149	299,3	2,6409	
	7	160	149,3	300,5	2,2703	
	8	111	150	298,3	1,5792	
	9	190	150,4	298,3	2,6960	

Tabel 5.13 Konstanta tegangan regangan beton serat benderat sebelum dan sesudah dibakar hasil penelitian

Jenis beton	Teg (Mpa)	k ₃	a (mm)	c (mm)	k ₂	k ₁	k ₁ k ₃	α	Z (mm)	Momen Nominal (Mpa)	Rasio Mn
Beton Normal	30,861427	0,93054659	89,8193386	106,6738	0,4229442	0,8458885	0,787138616	1,108784132	404,862933	244889742,9	1,026299052
Pasca Bakar 400 ^o C	25,19365938	0,95046235	110,025816	129,44214	0,4298499	0,8596998	0,877112258	1,188818599	394,359313	218492880,3	0,939095153
Pasca Bakar 600 ^o C	23,85400934	0,959765176	120,237397	141,45576	0,4706406	0,9412813	0,903409001	1,222796283	383,42517	208553440,3	0,908113509

Tabel 5.14. Perbandingan Nilai k₁, k₂, k₃, k₁k₃ masing – masing penelitian

Jenis beton	Teg (MPa)	k ₃	k ₁ Penelitian	k ₂ Penelitian	k ₁ k ₃ Penelitian	k ₁ Sudarmoko	k ₂ Sudarmoko	k ₁ k ₃ Sudarmoko	k ₁ Bambang Suhendro	k ₂ Bambang Suhendro	k ₁ k ₃ Bambang Suhendro	k ₁ SK-SNI
Suhu Normal	30,861427	0,93054659	0,845888454	0,422944227	0,787138616	0,75	0,375	0,697909942	0,75	0,375	0,697909942	1
Pasca Bakar 400 ^o C	25,19365938	0,95046235	0,859699764	0,429849882	0,877112258	0,75	0,375	0,712846762	0,75	0,375	0,712846762	1
Pasca Bakar 600 ^o C	23,85400934	0,959765176	0,941281288	0,470640644	0,903409001	0,75	0,375	0,719823882	0,75	0,375	0,719823882	1

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Penambahan suhu dan lama pembakaran pada beton serat bendrat dan *fly ash* akan membawa dampak perubahan kuat desak, momen nominal dan beberapa sifat struktural lainnya.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Bertambahnya suhu dan lama pembakaran pada beton serat bendrat dan *fly ash* menyebabkan penurunan pada tegangan desak, terutama pada pembakaran suhu 600°C, akan tetapi pada pembakaran suhu 400°C , tegangan desak beton serat bendrat dan *fly ash* menunjukkan penurunan yang relative kecil dengan suhu normal.
2. Kuat tarik beton serat bendrat dan *fly ash* menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu dan lama pembakaran mengakibatkan turunnya tegangan tarik beton, hal ini disebabkan karena lekatan antara pasta semen dan agregat mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya suhu dan lama pembakaran
3. Regangan beton serat bendrat dan *fly ash* semakin besar seiring dengan kenaikan suhu dan lama pembakaran.

4. Besar kecilnya nilai k_1 ditentukan oleh bentuk diagram tegangan-regangan desak beton, semakin tinggi tegangan beton maka nilai k_1 cenderung semakin kecil.
5. Nilai α yang diperoleh dari hasil penelitian menunjukkan nilai yang semakin rendah terhadap kenaikan tegangan desak beton. Hal ini sesuai dengan penelitian Ibrahim dan Mac Gregor pada beton normal.
6. Nilai momen nominal semakin rendah seiring dengan kenaikan suhu dan lama pembakaran dan sebanding dengan penurunan tegangan desak beton serat bendrat dan *fly ash*.
7. Nilai rasio momen nominal semakin rendah seiring dengan kenaikan suhu lama pembakaran. Hal ini berlaku juga pada beton serat bendrat dan *fly ash* pada suhu normal, pada pembakaran suhu 400°C maupun pada suhu 600°C.

↘

6.2 Saran – Saran

Saran-saran yang dapat disampaikan berkaitan dengan penelitian ini adalah:

1. Pembuatan dan perawatan benda uji yang teliti dan seksama sehingga diperoleh benda uji sesuai dengan rencana.
2. Pembakaran benda uji harus diusahakan ada jarak/ruang antara masing – masing benda uji agar didapat suhu yang sama pada semua benda uji didalam variasi suhu dan lama pembakaran yang sama.
3. Alat yang digunakan sangat mempengaruhi data yang diperoleh untuk digunakan sebagai perhitungan sehingga pada saat pengujian sebaiknya

digunakan alat yang mampu membaca tegangan-regangan pada daerah *descending*.

4. Pada pembacaan dial saat pengujian dianjurkan lebih teliti dan cermat karena akan berpengaruh pada keakuratan hasil-hasil yang dicapai.
5. Perlu diadakan penelitian lanjutan dengan menggunakan perbandingan serat dan *fly ash* yang berbeda sehingga diperoleh data-data yang lebih beragam.
6. Sebaiknya dibuat benda uji berbentuk balok sehingga diperoleh data untuk mengetahui distribusi tegangan dan regangan beton serat bendrat dan *fly ash* yang sebenarnya terjadi, baik desak maupun tarik agar diperoleh kepastian dalam perencanaan maupun analisis beton serat bendrat dan *fly ash*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ferguson, Phil M. 1981, *Dasar – dasar beton bertulang*, edisi ke empat, terjemahan Budianto S, Ir. dan Kris setianto, Ir. PT Erlangga, Jakarta
2. Wahyudi L, Ir. dan Rahim SA, Ir. M. Eng. 1997, *Struktur beton bertulang*, PT Gramedia, Jakarta
3. Hansen TC. 1976, *Textbook of concrete technology*, kutipan Tugas Akhir Johansyah M, dan Krisno Budi. 1997. FTSP UII, Yogyakarta
4. Nawy. 1990, *Beton bertulang suatu pendekatan dasar*, terjemahan S Bambang, Ir, MSc. PT Eresco, Bandung
5. K Tjokrodimulyo, Ir. ME. 1992, *Teknologi beton*, Jurusan Teknik Sipil UGM, Yogyakarta
6. Sudarmoko, Ir. MSc. 1991, *Kuat lentur beton serat dengan model skala penuh*, PAU Ilmu Teknik UGM, Yogyakarta
7. Suhendro bambang, Ir. MSc. DR. 1998, *Beton fiber lokal, konsep, aplikasi dan permasalahannya*, PAU Ilmu Teknik UGM, Yogyakarta
8. Sudewo Erry, Ir. 1991, *Pemanfaatan abu terbang dalam industri semen*, PAU Ilmu Teknik UGM, Yogyakarta
9. T Dwi Laksono dan BS Lutfi. 1999, *Pengaruh fly ash pada diagram tegangan – regangan desak beton terkekang dan implikasinya terhadap blok tegangan*, Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil FTSP UII, Yogyakarta
10. Triatmodjo B, Ir. DR. CES DEA. 1992, *Metode numerik*, Beta offset, Yogyakarta

11. Nur Cahyani IE dan Wahyuning E. 2000, *Diagram tegangan regangan desak beton mutu tinggi tak terkekang dan implikasinya terhadap blok tegangan desak*, Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil FTSP UII, Yogyakarta



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 JURUSAN TEKNIK SIPIL
 Jl. Kaliurang Km. 14,4 Telp. 95330 Yogyakarta

Propose 1 bl
 TA 3 bl

KARTU PESERTA TUGAS AKHIR

No.	Nama	No. Mhs.	N.I.R.M.	Bidang Studi
1.	RIZAL ZULKIFLI	88 310 061		TSS
2.	EKO SETYOSO	85 310 211		TSS

JUDUL TUGAS AKHIR :
 ANALISA DIAGRAM TEGANGAN - REGANGAN BETON
SPRAT WINDIKAT DENGAN TLY XSI SEBELUM DAN SESUDAH DIBAKAR.....

Dosen Pembimbing I : IR. HAWIDODO, MSCE, Ph.D
 Dosen Pembimbing II : IR. FATKHURRAHMAN, Ph.D



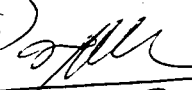
Yogyakarta, 12 April 2015
 Dekan,
 Jurusan Teknik Sipil.


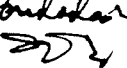
IR. H.TADJUDDIN BM ARIS, MS

Perwakilan administrasi

16/2015

CATATAN - KONSULTASI

No.	Tanggal	Konsultasi ke :	KETERANGAN	Paraf
			banyak Selesai lonsard	
		Hiril	Hiril? besar dulu grafik, angka? diteliti - Hiril? dibulan 1/4/05	
	26/4/05		Perubahan des dapat diketahui ke Perk. II	
	17/5/05		Revisi. (menghadap DPI) Salah Comin Gedung Das 3	 12/05 2005

1) Sebutkan secara singkat luasan revisi
 Menghadap DPI 
 19-06-2005
 Salah Pondok
 21/8/05 



LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jln. Kallurang Km. 14,4 telp. (0274) 895707, 895042 Fax. (0274) 895330 Yogyakarta.

DATA PEMERIKSAAN
BERAT VOLUME AGREGAT KASAR " SSD "

Jenis benda uji : _____ Di periksa oleh :
Nama benda uji : _____ 1. _____
Asal : _____ 2. _____
Keperluan : Penelitian
TA Tanggal : _____

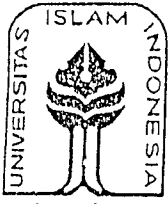
ALAT - ALAT

1. Tabung silinder ($\varnothing 15 \times t 30$) cm
2. Timbangan kap. 20 kg
3. Tongkat penumbuk $\varnothing 16$ panjang 60 cm
4. Serok / sekop , lap dll.

	BENDA UJI I	BENDA UJI II
Berat tabung (W_1)	4,2 Kg	4,2 Kg
Berat tabung + Agregat (W_2)	12 Kg	12 Kg
Volume tabung $\frac{1}{4} \pi \cdot d^2 \cdot t$	0,0053 m ³	0,0053 m ³
Berat volume $\frac{W_2 - W_1}{V}$	$\frac{12 - 4,2}{0,0053} \text{ t/m}^3$ 5,300	$\frac{12 - 4,2}{0,0053} \text{ t/m}^3$ 5,300
Berat volume rata-rata	1,47..... t/m ³	

Yogyakarta, 11 Juli 2001

Mengetahui
Laboratorium BKT FTSP UII,



LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

الجامعة الإسلامية في إندونيسيا

Jln. Kallurang Km. 14,4 telp. (0274) 895707, 895042 Fax. (0274) 895330 Yogyakarta.

DATA PEMERIKSAAN
BERAT JENIS AGREGAT HALUS

Jenis benda uji : _____ Di periksa oleh :
Nama benda uji : _____ 1. _____
Asal : _____ 2. _____
Keperluan : Penelitian
TA Tanggal : _____

ALAT - ALAT

1. Gelas ukur kap 1000 ml
2. Timbangan ketelitian 0.01 gram
3. Piring , Sendok , Lap, dan lain-lain

	BENDA UJI I		BENDA UJI II	
Berat agregat (W)	400	Gram	400	Gram
Volume air (V ₁)	500	Cc	500	Cc
Volume air + Agregat (V ₂)	650	Cc	650	Cc
Berat jenis (BJ) $\frac{W}{V_2 - V_1}$	$\frac{400}{150} = 2,67$		$\frac{400}{150} = 2,67$	
Berat jenis rata - rata	$2,67 \text{ gr/cm}^3$			

Catatan :

Yogyakarta, 11 Juli 2001
Mengetahui
Laboratorium BKT FTSP UII,



LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274) 895707, 895042 Fax. (0274) 895330 Yogyakarta.

DATA PEMERIKSAAN
BERAT JENIS AGREGAT KASAR

Jenis benda uji : Di periksa oleh :
Nama benda uji : 1.
Asal : 2.
Keperluan : Penelitian
TA Tanggal :

ALAT – ALAT

1. Gelas ukur kap 1000 ml
2. Timbangan ketelitian 0.01 gram
3. Piring , Sendok , Lap, dan lain-lain

	BENDA UJI I		BENDA UJI II	
Berat agregat (W)	400.....	Gram	400.	Gram
Volume air (V ₁)	500....	Cc	500.	Cc
Volume air + Agregat (V ₂)	650....	Cc	650	Cc
Berat jenis (BJ)	$\frac{400}{650 - 500}$		$\frac{400}{650 - 500}$	
Berat jenis rata – rata	2,67 gram/cm ³			

Catatan :

.....
.....

Yogyakarta, 11 Juli 2001

Mengetahui

Laboratorium BKT FTSP UII,



LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274) 895707, 895042 Fax. (0274) 895330 Yogyakarta.

DATA PEMERIKSAAN
 MODULUS HALUS BUTIR PASIR

Jenis benda uji : _____ Di periksa oleh :
 Nama benda uji : _____ 1. _____
 Asal : _____ 2. _____
 Keperluan : Penelitian
 TA Tanggal : _____

Saringan		Berat tertinggal gram		Berat tertinggal %		Berat kumulatif	
No	Ø lubang mm	I	II	I	II	I	II
1	40	.....	.....	.....	.....	.....	.....
2	20	.....	.....	.....	.....	.....	.....
3	10	.....	.....	.....	.....	.....	.....
4	4.75	27	10.5	1.8	0.7	1.8	0.7
5	2.36	86.5	46.7	5.77	3.11	7.57	3.81
6	1.18	308	196.3	20.53	13.1	28.1	16.91
7	0.600	455	406	30.33	27.1	58.43	44.01
8	0.300	343	388	22.9	25.87	81.33	69.88
9	0.150	202.5	297	13.5	19.8	94.83	89.68
10	Pan	77.5	155.5	5.17	10.37	-----	-----
Jumlah						272.06	224.99

Jumlah rata - rata 248,53 %

249

MODULUS HALUS BUTIR = $\frac{248,53}{100} \times 100\% = \boxed{2,49}\%$

Yogyakarta, 11 - Juli 2001

Mengetahui

Laboratorium BKT FTSP UII,

HASIL PENGUJIAN BENDA UJI

VIS : Silinder SUHU : Normal H : 298,6 mm
 DUR : 28 hari D : 150 mm
 WINDISI : Normal W : 13,1 kg
 METODE : A1 A : 176,7145 cm²

P (KN)	E (mm)	REGANGAN		TEGANGAN		NORMALISASI		TEGANGAN		NORMALISASI	
		E*1/1000/H (mm)	P*101.9376/A/10	REGANGAN	TEGANGAN	F(x)=(2,14x-1,14x^2).Y Maks	REGANGAN	TEGANGAN			
		x	y	x	F(x)=2,14x-1,14x^2	y	x	y			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3	1.00469E-05	0.576849098	0.005769231	0.01230821	0.362098974	0.005769231	0.01230821	0.005769231	0.01230821	0.01230821
20	7	2.34427E-05	1.153698197	0.013461538	0.028601109	0.841424735	0.013461538	0.028601109	0.013461538	0.028601109	0.028601109
30	11	3.68386E-05	1.730547295	0.021153846	0.044759098	1.316781501	0.021153846	0.044759098	0.021153846	0.044759098	0.044759098
40	15	5.02344E-05	2.307396394	0.028846154	0.060782175	1.788169272	0.028846154	0.060782175	0.028846154	0.060782175	0.060782175
50	21	7.03282E-05	2.884245492	0.040384615	0.084563831	2.487809064	0.040384615	0.084563831	0.040384615	0.084563831	0.084563831
60	25	8.3724E-05	3.46109459	0.048076923	0.10024963	2.949274348	0.048076923	0.10024963	0.048076923	0.10024963	0.10024963
70	29	9.71199E-05	4.037943689	0.055769231	0.115800518	3.406770637	0.055769231	0.115800518	0.055769231	0.115800518	0.115800518
80	34	0.000113865	4.614792787	0.065384615	0.135049408	3.9730596	0.065384615	0.135049408	0.065384615	0.135049408	0.135049408
90	39	0.00013061	5.191641886	0.075	0.1540875	4.533147008	0.075	0.1540875	0.075	0.1540875	0.1540875
100	44	0.000147354	5.768490984	0.084615385	0.172914793	5.087032862	0.084615385	0.172914793	0.084615385	0.172914793	0.172914793
110	49	0.000164099	6.345340082	0.094230769	0.191531287	5.634717161	0.094230769	0.191531287	0.094230769	0.191531287	0.191531287
120	53	0.000177495	6.922189181	0.101923077	0.206272707	6.068399481	0.101923077	0.206272707	0.101923077	0.206272707	0.206272707
130	59	0.000197589	7.499038279	0.113461538	0.228131879	6.711481096	0.113461538	0.228131879	0.113461538	0.228131879	0.228131879
140	64	0.000214334	8.075887378	0.123076923	0.246115976	7.240560732	0.123076923	0.246115976	0.123076923	0.246115976	0.246115976
150	69	0.000231078	8.652736476	0.132692308	0.263889275	7.763438813	0.132692308	0.263889275	0.132692308	0.263889275	0.263889275
160	75	0.000251172	9.229585574	0.144230769	0.284938979	8.382706458	0.144230769	0.284938979	0.144230769	0.284938979	0.284938979
170	83	0.000277964	9.806434673	0.159615385	0.312533062	9.194505171	0.159615385	0.312533062	0.159615385	0.312533062	0.312533062
180	87	0.00029136	10.38328377	0.167307692	0.326127737	9.594451034	0.167307692	0.326127737	0.167307692	0.326127737	0.326127737
190	94	0.000314802	10.96013287	0.180769231	0.349593787	10.2848059	0.180769231	0.349593787	0.180769231	0.349593787	0.349593787
200	99	0.000331547	11.53698197	0.190384615	0.366102293	10.77047466	0.190384615	0.366102293	0.190384615	0.366102293	0.366102293
210	105	0.000351641	12.11383107	0.201923077	0.385634246	11.34509111	0.201923077	0.385634246	0.201923077	0.385634246	0.385634246
220	112	0.000375084	12.69068016	0.215384615	0.40803787	12.00419014	0.215384615	0.40803787	0.215384615	0.40803787	0.40803787
230	115	0.000385131	13.26752926	0.221153846	0.417512944	12.28294022	0.221153846	0.417512944	0.221153846	0.417512944	0.417512944
240	124	0.000415271	13.84437836	0.238461538	0.44548284	13.10579511	0.238461538	0.44548284	0.238461538	0.44548284	0.44548284
250	129	0.000432016	14.42122746	0.248076923	0.460726553	13.55425454	0.248076923	0.460726553	0.248076923	0.460726553	0.460726553
260	134	0.000448761	14.99807656	0.257692308	0.475759467	13.99651241	0.257692308	0.475759467	0.257692308	0.475759467	0.475759467
270	143	0.000478902	15.57492566	0.275	0.5022875	14.77694867	0.275	0.5022875	0.275	0.5022875	0.5022875
280	149	0.000498995	16.15177476	0.286538462	0.519593417	15.28607671	0.286538462	0.519593417	0.286538462	0.519593417	0.519593417
290	156	0.000522438	16.72862385	0.3	0.5394	15.86877259	0.3	0.5394	0.3	0.5394	0.5394
300	164	0.00054923	17.30547295	0.315384615	0.561530178	16.51982701	0.315384615	0.561530178	0.315384615	0.561530178	0.561530178
310	171	0.000572672	17.88232205	0.328846154	0.580451405	17.07647636	0.328846154	0.580451405	0.328846154	0.580451405	0.580451405
320	178	0.000596115	18.45917115	0.342307692	0.598959467	17.62097067	0.342307692	0.598959467	0.342307692	0.598959467	0.598959467
330	187	0.000626256	19.03602025	0.359615385	0.622148447	18.3031743	0.359615385	0.622148447	0.359615385	0.622148447	0.622148447
340	194	0.000649699	19.61286935	0.373076923	0.63971213	18.81988564	0.373076923	0.63971213	0.373076923	0.63971213	0.63971213
350	205	0.000686537	20.18971844	0.394230769	0.666477441	19.60730245	0.394230769	0.666477441	0.394230769	0.666477441	0.666477441
360	215	0.000720027	20.76656754	0.413461538	0.689924186	20.29708939	0.413461538	0.689924186	0.413461538	0.689924186	0.689924186
370	225	0.000753516	21.34341664	0.432692308	0.712527737	20.96207011	0.432692308	0.712527737	0.432692308	0.712527737	0.712527737
380	237	0.000793704	21.92026574	0.455769231	0.738538979	21.72730276	0.455769231	0.738538979	0.455769231	0.738538979	0.738538979
390	245	0.000820496	22.49711484	0.471153846	0.755205251	22.21761289	0.471153846	0.755205251	0.471153846	0.755205251	0.755205251
400	259	0.000867381	23.07396394	0.498076923	0.783072707	23.03745404	0.498076923	0.783072707	0.498076923	0.783072707	0.783072707
410	265	0.000887475	23.65081303	0.509615385	0.794509985	23.3739308	0.509615385	0.794509985	0.509615385	0.794509985	0.794509985
420	284	0.000951105	24.22766213	0.546153846	0.828725444	24.38052578	0.546153846	0.828725444	0.546153846	0.828725444	0.828725444
430	295	0.000987944	24.80451123	0.567307692	0.847143121	24.92236103	0.567307692	0.847143121	0.567307692	0.847143121	0.847143121
440	309	0.001034829	25.38136033	0.594230769	0.86910821	25.56855866	0.594230769	0.86910821	0.594230769	0.86910821	0.86910821
450	327	0.001095111	25.95820943	0.628846154	0.894920636	26.32794227	0.628846154	0.894920636	0.628846154	0.894920636	0.894920636
460	342	0.001145345	26.53505853	0.657692308	0.914344083	26.89936655	0.657692308	0.914344083	0.657692308	0.914344083	0.914344083
470	358	0.001198928	27.11190763	0.688461538	0.932971302	27.44736637	0.688461538	0.932971302	0.688461538	0.932971302	0.932971302
480	379	0.001269257	27.68875672	0.728846154	0.954143713	28.07024397	0.728846154	0.954143713	0.728846154	0.954143713	0.954143713
490	415	0.001389819	28.26560582	0.798076923	0.981788092	28.88352235	0.798076923	0.981788092	0.798076923	0.981788092	0.981788092
500	455	0.001523778	28.84245492	0.875	0.9996875	29.41011049	0.875	0.9996875	0.875	0.9996875	0.9996875
510	520	0.00174146	29.41930402	1	1	29.41930402	1	1	1	1	1
		0.002093168				28.5367249	1.201961555	0.97			

NIS : Silinder SUHU : Normal H : 305,0 mm
 DUR : 28 hari D : 150,0 mm
 ONDISI : Normal W : 13,0 kg
 ODE : A3 A : 176,7145 cm²

P (KN)	E (mm)	REGANGAN		NORMALISASI		REGANGAN		NORMALISASI	
		E*1/1000/H (mm)	P*101.9376/A/10	REGANGAN	TEGANGAN	F(X)=(1,95X-0,95X^2).y Maks	REGANGAN	TEGANGAN	
		x	y	x	F(X)=1,95X-0,95X^2	y	x	y	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	4	1.31148E-05	0.576849098	0.007233273	0.014055178	0.336470251	0.007233273	0.014055178	
20	7	2.29508E-05	1.153698197	0.012658228	0.024531325	0.58726122	0.012658228	0.024531325	
30	12	3.93443E-05	1.730547295	0.021699819	0.041867309	1.002271465	0.021699819	0.041867309	
40	18	5.90164E-05	2.307396394	0.032549729	0.06246546	1.495375499	0.032549729	0.06246546	
50	22	7.21311E-05	2.884245492	0.039783002	0.076073301	1.821136818	0.039783002	0.076073301	
60	27	8.85246E-05	3.46109459	0.048824593	0.092943308	2.224991926	0.048824593	0.092943308	
70	33	0.000108197	4.037943689	0.059674503	0.112982286	2.704709795	0.059674503	0.112982286	
80	39	0.000127869	4.614792787	0.070524412	0.132797596	3.179073198	0.070524412	0.132797596	
90	45	0.000147541	5.191641886	0.081374322	0.152389236	3.648082136	0.081374322	0.152389236	
100	51	0.000167213	5.768490984	0.092224231	0.171757208	4.111736607	0.092224231	0.171757208	
110	58	0.000190164	6.345340082	0.104882459	0.194070482	4.645899374	0.104882459	0.194070482	
120	62	0.000203279	6.922189181	0.112115732	0.206684238	4.947863067	0.112115732	0.206684238	
130	79	0.000259016	7.499038279	0.142857143	0.259183673	6.204659537	0.142857143	0.259183673	
140	81	0.000265574	8.075887378	0.146473779	0.26524203	6.349691977	0.146473779	0.26524203	
150	85	0.000278689	8.652736476	0.153707052	0.277284187	6.637972035	0.153707052	0.277284187	
160	91	0.000298361	9.229585574	0.164556962	0.295161032	7.065930068	0.164556962	0.295161032	
170	97	0.000318033	9.806434673	0.175406872	0.312814208	7.488533634	0.175406872	0.312814208	
180	105	0.000344262	10.38328377	0.189873418	0.336003846	8.043675887	0.189873418	0.336003846	
190	112	0.000367213	10.96013287	0.202531646	0.355968595	8.521616763	0.202531646	0.355968595	
200	117	0.000383607	11.53698197	0.211573237	0.370042739	8.858541047	0.211573237	0.370042739	
210	127	0.000416393	12.11383107	0.22965642	0.397725051	9.521234479	0.22965642	0.397725051	
220	135	0.000442623	12.69068016	0.244122966	0.419423562	10.04068029	0.244122966	0.419423562	
230	142	0.000465574	13.26752926	0.256781193	0.438083575	10.48738678	0.256781193	0.438083575	
240	155	0.000508197	13.84437836	0.280289331	0.471930192	11.29764898	0.280289331	0.471930192	
250	164	0.000537705	14.42122746	0.296564195	0.494747375	11.84387495	0.296564195	0.494747375	
260	174	0.000570492	14.99807656	0.314647378	0.519509563	12.43666286	0.314647378	0.519509563	
270	175	0.00057377	15.57492566	0.316455696	0.52195161	12.49512361	0.316455696	0.52195161	
280	196	0.000642623	16.15177476	0.35443038	0.571799391	13.68844147	0.35443038	0.571799391	
290	211	0.000691803	16.72862385	0.381555154	0.605727431	14.50065289	0.381555154	0.605727431	
300	223	0.000731148	17.30547295	0.403254973	0.631863353	15.12632692	0.403254973	0.631863353	
310	245	0.000803279	17.88232205	0.443037975	0.677455536	16.21776903	0.443037975	0.677455536	
320	257	0.000842623	18.45917115	0.464737794	0.701056542	16.78275911	0.464737794	0.701056542	
330	276	0.000904918	19.03602025	0.499095841	0.736595064	17.63352425	0.499095841	0.736595064	
340	295	0.000967213	19.61286935	0.533453888	0.769890683	18.43059598	0.533453888	0.769890683	
350	312	0.001022951	20.18971844	0.564195298	0.797780314	19.09825247	0.564195298	0.797780314	
360	345	0.001131148	20.76656754	0.623869801	0.84679326	20.27158503	0.623869801	0.84679326	
370	374	0.00122623	21.34341664	0.676311031	0.88427973	21.16898255	0.676311031	0.88427973	
380	407	0.001334426	21.92026574	0.735985533	0.92058082	22.03800297	0.735985533	0.92058082	
390	440	0.001442623	22.49711484	0.795660036	0.950115922	22.74505079	0.795660036	0.950115922	
400	485	0.001590164	23.07396394	0.877034358	0.979487196	23.4481767	0.877034358	0.979487196	
410	547	0.001793443	23.65081303	0.98915009	0.99934567	23.92357342	0.98915009	0.99934567	
415	553	0.001813115	23.93923758	1	1	23.93923758	1	1	
		0.002150492		1.186075922		23.22106046	1.186075922	0.97	
		0.002487869		1.372151844		22.50288333	1.372151844	0.94	
		0.002825246		1.558227767		21.7847062	1.558227767	0.91	
		0.003162623		1.744303689		21.06652907	1.744303689	0.88	
		0.0035		1.930379611		20.34835194	1.930379611	0.85	

NIS : Silinder SUHU : Normal H : 302,2 mm
 DUR : 28 hari D : 142,0 mm
 KONDISI : Normal W : 13,3 kg
 DE : A4 A : 158,3676 cm²

P (KN)	E (mm)	REGANGAN		NORMALISASI		REGANGAN		NORMALISASI	
		E*1/1000/H (mm)	P*101.9376/A/10	REGANGAN	TEGANGAN	F(X)=(2,19X-1,19X^2).y Maks	REGANGAN	TEGANGAN	
		x	y	x	F(X)=2,19X-1,19X^2	y	x	y	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	4	1.32363E-05	0.643677116	0.005256242	0.011478292	0.387886483	0.005256242	0.011478292	
20	5	1.65453E-05	1.287354232	0.006570302	0.014337591	0.484510907	0.006570302	0.014337591	
30	9	2.97816E-05	1.931031347	0.011826544	0.025733369	0.86961982	0.011826544	0.025733369	
40	14	4.63269E-05	2.574708463	0.018396846	0.039886345	1.347881194	0.018396846	0.039886345	
50	18	5.95632E-05	3.218385579	0.023653088	0.051134495	1.727990481	0.023653088	0.051134495	
60	24	7.94176E-05	3.862062695	0.031537451	0.067883343	2.293988056	0.031537451	0.067883343	
70	28	9.26539E-05	4.50573981	0.036793693	0.078967193	2.668542202	0.036793693	0.078967193	
80	34	0.000112508	5.149416926	0.044678055	0.095469548	3.226207067	0.044678055	0.095469548	
90	39	0.000129054	5.793094042	0.051248357	0.109108494	3.687108629	0.051248357	0.109108494	
100	44	0.000145599	6.436771158	0.05781866	0.122644698	4.144538229	0.05781866	0.122644698	
110	49	0.000162144	7.080448274	0.064388962	0.13607816	4.598495866	0.064388962	0.13607816	
120	55	0.000181999	7.724125389	0.072273325	0.152062695	5.13866204	0.072273325	0.152062695	
130	61	0.000201853	8.367802505	0.080157687	0.167899282	5.673828588	0.080157687	0.167899282	
140	67	0.000221707	9.011479621	0.08804205	0.18358792	6.20399551	0.08804205	0.18358792	
150	73	0.000241562	9.655156737	0.095926413	0.19912861	6.729162806	0.095926413	0.19912861	
160	78	0.000258107	10.29883385	0.102496715	0.211966169	7.16298306	0.102496715	0.211966169	
170	85	0.000281271	10.94251097	0.111695138	0.229766146	7.76449852	0.111695138	0.229766146	
180	91	0.000301125	11.58618808	0.119579501	0.244862991	8.274666938	0.119579501	0.244862991	
190	97	0.000320979	12.2298652	0.127463863	0.259811887	8.77983573	0.127463863	0.259811887	
200	104	0.000344143	12.87354232	0.136662286	0.277065277	9.362880349	0.136662286	0.277065277	
210	109	0.000360688	13.51721943	0.143232589	0.289265836	9.775174436	0.143232589	0.289265836	
220	117	0.000387161	14.16089655	0.153745072	0.308573027	10.42762329	0.153745072	0.308573027	
230	121	0.000400397	14.80457366	0.159001314	0.318127991	10.75051464	0.159001314	0.318127991	
240	129	0.00042687	15.44825078	0.169513798	0.337040653	11.38963116	0.169513798	0.337040653	
250	139	0.00045996	16.09192789	0.182654402	0.36031161	12.17602775	0.182654402	0.36031161	
260	146	0.000483124	16.73560501	0.191852825	0.376356754	12.71824209	0.191852825	0.376356754	
270	154	0.000509596	17.37928213	0.202365309	0.394447482	13.32958291	0.202365309	0.394447482	
280	163	0.000539378	18.02295924	0.214191853	0.414485159	14.00671713	0.214191853	0.414485159	
290	171	0.00056585	18.66663636	0.224704336	0.432016971	14.59917047	0.224704336	0.432016971	
300	182	0.00060225	19.31031347	0.239159001	0.45569375	15.39928102	0.239159001	0.45569375	
310	189	0.000625414	19.95399059	0.248357424	0.470501881	15.89969293	0.248357424	0.470501881	
320	199	0.000658504	20.5976677	0.261498029	0.491307033	16.60276242	0.261498029	0.491307033	
330	204	0.00067505	21.24134482	0.268068331	0.501555495	16.94908922	0.268068331	0.501555495	
340	213	0.000704831	21.88502194	0.279894875	0.519743819	17.56372811	0.279894875	0.519743819	
350	226	0.000747849	22.52869905	0.296977661	0.545428158	18.43168022	0.296977661	0.545428158	
360	237	0.000784249	23.17237617	0.311432326	0.566618582	19.14776928	0.311432326	0.566618582	
370	249	0.000823958	23.81605328	0.327201051	0.589168274	19.9097921	0.327201051	0.589168274	
380	259	0.000857048	24.4597304	0.340341656	0.607507619	20.52953449	0.340341656	0.607507619	
390	274	0.000906684	25.10340752	0.360052562	0.634246073	21.43310835	0.360052562	0.634246073	
400	283	0.000936466	25.74708463	0.371879106	0.6498453	21.96025379	0.371879106	0.6498453	
410	293	0.000969557	26.39076175	0.385019711	0.666787355	22.53277749	0.385019711	0.666787355	
420	312	0.001032429	27.03443886	0.409986859	0.697845044	23.58231149	0.409986859	0.697845044	
430	327	0.001082065	27.67811598	0.429697766	0.721316305	24.37547694	0.429697766	0.721316305	
440	343	0.00113501	28.32179309	0.450722733	0.745333117	25.18707823	0.450722733	0.745333117	
450	363	0.001201191	28.96547021	0.477003942	0.773874648	26.15158357	0.477003942	0.773874648	
460	382	0.001264064	29.60914733	0.501971091	0.799466467	27.01640917	0.501971091	0.799466467	
470	398	0.001317009	30.25282444	0.522996058	0.819866764	27.70579737	0.522996058	0.819866764	
480	427	0.001412972	30.89650156	0.561103811	0.854160737	28.86469527	0.561103811	0.854160737	
490	451	0.001492389	31.54017867	0.592641261	0.879928202	29.73545646	0.592641261	0.879928202	
500	487	0.001611516	32.18385579	0.639947438	0.914140948	30.89160947	0.639947438	0.914140948	

510	537	0.001776969	32.8275329	0.70565046	0.952822847	32.19878876	0.70565046	0.952822847
520	617	0.002041694	33.47121002	0.810775296	0.993343567	33.56810742	0.810775296	0.993343567
525	761	0.0025182	33.79304858	1	1	33.79304858	1	1
		0.00271456				32.77925712	1.077976336	0.97
		0.00291092				31.76546566	1.155952673	0.94
		0.00310728				30.75167421	1.233929009	0.91
		0.00330364				29.73788275	1.311905346	0.88
		0.0035				28.72409129	1.389881682	0.85

JIS : Silinder SUHU : Normal H : 302,1 mm
 IUR : 28 hari D : 157,0 mm
 NDISI : Normal W : 13,2 kg
 DE : A5 A : 193,5927 cm²

P (KN)	E (mm)	REGANGAN		TEGANGAN		NORMALISASI		TEGANGAN		NORMALISASI	
		E*1/1000/H (mm)		P*101.9376/A/10		REGANGAN		TEGANGAN		F(X)=(2,25X-1,25X^2).y Maks	
		x	y	x	y	F(X)=2,25X-1,25X^2	y	x	y		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	4	1.32406E-05	0.526557045	0.004282655	0.009613048	0.278572022	0.004282655	0.009613048			
20	7	2.31711E-05	1.05311409	0.007494647	0.016792743	0.486629048	0.007494647	0.016792743			
30	12	3.97219E-05	1.579671134	0.012847966	0.028701585	0.831729823	0.012847966	0.028701585			
40	15	4.96524E-05	2.106228179	0.016059957	0.035812501	1.037793727	0.016059957	0.035812501			
50	21	6.95134E-05	2.632785224	0.02248394	0.049956956	1.447679273	0.02248394	0.049956956			
60	26	8.60642E-05	3.159342269	0.027837259	0.061665192	1.786966775	0.027837259	0.061665192			
70	33	0.000109235	3.685899313	0.035331906	0.077936359	2.258481315	0.035331906	0.077936359			
80	39	0.000129096	4.212456358	0.041755889	0.091771307	2.659397811	0.041755889	0.091771307			
90	43	0.000142337	4.739013403	0.046038544	0.100937289	2.92501454	0.046038544	0.100937289			
100	47	0.000155578	5.265570448	0.050321199	0.110057419	3.189302522	0.050321199	0.110057419			
110	54	0.000178749	5.792127492	0.057815846	0.125907313	3.648609189	0.057815846	0.125907313			
120	61	0.00020192	6.318684537	0.065310493	0.141616783	4.103846565	0.065310493	0.141616783			
130	67	0.000221781	6.845241582	0.071734475	0.154970276	4.490811208	0.071734475	0.154970276			
140	73	0.000241642	7.371798627	0.078158458	0.1682206	4.874786167	0.078158458	0.1682206			
150	79	0.000261503	7.898355671	0.084582441	0.181367756	5.255771443	0.084582441	0.181367756			
160	85	0.000281364	8.424912716	0.091006424	0.194411742	5.633767036	0.091006424	0.194411742			
170	94	0.000311155	8.951469761	0.100642398	0.213784281	6.19515477	0.100642398	0.213784281			
180	99	0.000327706	9.478026806	0.105995717	0.224446499	6.504130208	0.105995717	0.224446499			
190	107	0.000354187	10.00458385	0.114561028	0.241357026	6.994172478	0.114561028	0.241357026			
200	112	0.000370738	10.5311409	0.119914347	0.251832967	7.297749877	0.119914347	0.251832967			
210	119	0.000393909	11.05769794	0.127408994	0.266378921	7.719270273	0.127408994	0.266378921			
220	123	0.00040715	11.58425498	0.131691649	0.274627847	7.958312041	0.131691649	0.274627847			
230	133	0.000440252	12.11081203	0.142398287	0.295049555	8.550103191	0.142398287	0.295049555			
240	142	0.000470043	12.63736907	0.152034261	0.313184067	9.075614728	0.152034261	0.313184067			
250	152	0.000503145	13.16392612	0.162740899	0.333061273	9.651626995	0.162740899	0.333061273			
260	161	0.000532936	13.69048316	0.172376874	0.350705733	10.16293754	0.172376874	0.350705733			
270	173	0.000572658	14.21704021	0.185224839	0.373870587	10.83422104	0.185224839	0.373870587			
280	183	0.00060576	14.74359725	0.195931478	0.392859395	11.38448881	0.195931478	0.392859395			
290	199	0.000658722	15.2701543	0.213062099	0.422645399	12.24764353	0.213062099	0.422645399			
300	207	0.000685204	15.79671134	0.221627409	0.437263285	12.67124839	0.221627409	0.437263285			
310	215	0.000711685	16.32326839	0.230192719	0.451697759	13.08953827	0.230192719	0.451697759			
320	229	0.000758027	16.84982543	0.245182013	0.476516755	13.80875636	0.245182013	0.476516755			
330	239	0.000791129	17.37638248	0.255888651	0.493900713	14.31251795	0.255888651	0.493900713			
340	259	0.000857332	17.90293952	0.277301927	0.527808888	15.29512711	0.277301927	0.527808888			
350	273	0.000903674	18.42949657	0.292291221	0.550862549	15.9631884	0.292291221	0.550862549			
360	294	0.000973188	18.95605361	0.314775161	0.584389859	16.93476064	0.314775161	0.584389859			
370	315	0.001042701	19.48261066	0.337259101	0.61665335	17.86970927	0.337259101	0.61665335			
380	339	0.001122145	20.0091677	0.362955032	0.651978378	18.89337675	0.362955032	0.651978378			
390	364	0.001204899	20.53572475	0.389721627	0.687019978	19.9088309	0.389721627	0.687019978			
400	389	0.001287653	21.06228179	0.416488223	0.720270452	20.87238083	0.416488223	0.720270452			
410	421	0.001393578	21.58883884	0.450749465	0.760217446	22.02998611	0.450749465	0.760217446			
420	454	0.001502814	22.11539588	0.48608137	0.79833921	23.13469891	0.48608137	0.79833921			
430	485	0.001605429	22.64195292	0.519271949	0.831307689	24.09007704	0.519271949	0.831307689			
440	525	0.001737835	23.16850997	0.562098501	0.869778221	25.20489663	0.562098501	0.869778221			
450	589	0.001949686	23.69506701	0.630620985	0.921793683	26.71222838	0.630620985	0.921793683			
460	654	0.002164846	24.22162406	0.700214133	0.962607009	27.89493869	0.700214133	0.962607009			
470	745	0.002466071	24.7481811	0.79764454	0.9994042	28.96126728	0.79764454	0.9994042			
475	934	0.003091691	28.9785327	1	1	28.9785327	1	1			
		0.003173353		1.026413276		28.22818891	1.026413276	0.97			
		0.003255015		1.052826552		27.47784512	1.052826552	0.94			
		0.003336677		1.079239827		26.72750133	1.079239827	0.91			
		0.003418338		1.105653103		25.97715754	1.105653103	0.88			
		0.0035		1.132066379		25.22681376	1.132066379	0.85			

NIS : Silinder SUHU : Normal H : 301,0 mm
 TUR : 28 hari D : 158,0 mm
 NDISI : Normal W : 13,2 kg
 DE : A6 A : 196,0667 cm²

P (KN)	E (mm)	REGANGAN		TEGANGAN		NORMALISASI		TEGANGAN		NORMALISASI	
		E*1/1000/H (mm)		P*101.9376/A/10		REGANGAN	TEGANGAN	F(X)=(2,13X-1,13X^2).y Maks		REGANGAN	TEGANGAN
		x	y	x	y	F(X)=2,13X-1,13X^2	y	x	y		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	5	1.66113E-05	0.519912866	0.006544503	0.013891392	0.325004107	0.006544503	0.013891392			
20	9	2.99003E-05	1.039825733	0.011780105	0.024934812	0.58337683	0.011780105	0.024934812			
30	13	4.31894E-05	1.559738599	0.017015707	0.035916282	0.840300165	0.017015707	0.035916282			
40	16	5.31561E-05	2.079651466	0.020942408	0.044111729	1.032041505	0.020942408	0.044111729			
50	24	7.97342E-05	2.599564332	0.031413613	0.065795894	1.539365927	0.031413613	0.065795894			
60	29	9.63455E-05	3.119477198	0.037958115	0.07922266	1.853499621	0.037958115	0.07922266			
70	35	0.000116279	3.639390065	0.045811518	0.095207008	2.22747069	0.045811518	0.095207008			
80	42	0.000139535	4.159302931	0.054973822	0.113679244	2.659648572	0.054973822	0.113679244			
90	46	0.000152824	4.679215797	0.060209424	0.124149626	2.904614452	0.060209424	0.124149626			
100	57	0.000189369	5.199128664	0.07460733	0.152623746	3.570797215	0.07460733	0.152623746			
110	64	0.000212625	5.71904153	0.083769634	0.170499712	3.989024733	0.083769634	0.170499712			
120	71	0.00023588	6.238954397	0.092931937	0.188185956	4.4028135	0.092931937	0.188185956			
130	77	0.000255814	6.758867263	0.10078534	0.203194591	4.753956701	0.10078534	0.203194591			
140	84	0.00027907	7.278780129	0.109947644	0.220528494	5.159502071	0.109947644	0.220528494			
150	91	0.000302326	7.798692996	0.119109948	0.237672676	5.560608689	0.119109948	0.237672676			
160	99	0.000328904	8.318605862	0.129581152	0.257033713	6.013581046	0.129581152	0.257033713			
170	106	0.000352159	8.838518729	0.138743455	0.273771347	6.405176053	0.138743455	0.273771347			
180	111	0.000368771	9.358431595	0.145287958	0.285610643	6.682169168	0.145287958	0.285610643			
190	121	0.000401993	9.878344461	0.158376963	0.308998845	7.229361391	0.158376963	0.308998845			
200	129	0.000428571	10.39825733	0.168848168	0.327430632	7.660592922	0.168848168	0.327430632			
210	136	0.000451827	10.91817019	0.178010471	0.343355171	8.033164706	0.178010471	0.343355171			
220	144	0.000478405	11.43808306	0.188481675	0.361322332	8.453525823	0.188481675	0.361322332			
230	154	0.000511628	11.95799593	0.201570681	0.383432814	8.970824411	0.201570681	0.383432814			
240	163	0.000541528	12.47790879	0.213350785	0.403001203	9.42864797	0.213350785	0.403001203			
250	172	0.000571429	12.99782166	0.22513089	0.422255969	9.879134	0.22513089	0.422255969			
260	184	0.000611296	13.51773453	0.240837696	0.447441134	10.46836811	0.240837696	0.447441134			
270	194	0.000644518	14.03764739	0.253926702	0.468002865	10.94943198	0.253926702	0.468002865			
280	206	0.000684385	14.55756026	0.269633508	0.492165853	11.51475118	0.269633508	0.492165853			
290	216	0.000717608	15.07747313	0.282722513	0.511875771	11.97588597	0.282722513	0.511875771			
300	234	0.000777409	15.59738599	0.306282723	0.546377909	12.78310072	0.306282723	0.546377909			
310	242	0.000803987	16.11729886	0.316753927	0.561309517	13.1324418	0.316753927	0.561309517			
320	254	0.000843854	16.63721172	0.332460733	0.583242304	13.64558302	0.332460733	0.583242304			
330	269	0.000893688	17.15712459	0.352094241	0.609874232	14.26866572	0.352094241	0.609874232			
340	284	0.000943522	17.67703746	0.371727749	0.635634988	14.87136639	0.371727749	0.635634988			
350	307	0.001019934	18.19695032	0.401832461	0.673442802	15.755921	0.401832461	0.673442802			
360	319	0.001059801	18.71686319	0.417539267	0.692355524	16.19840453	0.417539267	0.692355524			
370	349	0.001159468	19.23677606	0.456806283	0.737198045	17.24754369	0.456806283	0.737198045			
380	379	0.001259136	19.75668892	0.496073298	0.778555875	18.21515475	0.496073298	0.778555875			
390	406	0.001348837	20.27660179	0.531413613	0.812798512	19.01629818	0.531413613	0.812798512			
400	445	0.001478405	20.79651466	0.582460733	0.85727699	20.05692017	0.582460733	0.85727699			
410	494	0.001641196	21.31642752	0.646596859	0.904812437	21.16906324	0.646596859	0.904812437			
420	563	0.001870432	21.83634039	0.736910995	0.955987689	22.36636348	0.736910995	0.955987689			
430	627	0.002083056	22.35625325	0.820680628	0.986975874	23.09136552	0.820680628	0.986975874			
440	674	0.002239203	22.87616612	0.882198953	0.999633028	23.38749329	0.882198953	0.999633028			
450	764	0.002538206	23.39607899	1	1	23.39607899	1	1			
		0.002730565		1.075785418		22.69419662	1.075785418	0.97			
		0.002922924		1.151570835		21.99231425	1.151570835	0.94			
		0.003115283		1.227356253		21.29043188	1.227356253	0.91			
		0.003307642		1.30314167		20.58854951	1.30314167	0.88			
		0.0035		1.378926702		19.88666714	1.378926702	0.85			

ITS : Silinder SUHU : Normal H : 299,0 mm
 IUR : 28 hari D : 150,0 mm
 NDISI : Normal W : 13,2 kg
 DE : A7 A : 176,7145 cm²

P (KN)	E (mm)	REGANGAN		TEGANGAN		NORMALISASI		TEGANGAN		NORMALISASI	
		E*1/1000/H (mm)		P*101.9376/A/10		REGANGAN	TEGANGAN	F(X)=(2,04X-1,04X^2).y Maks		REGANGAN	TEGANGAN
		x	y	x	F(X)=2,04X-1,04X^2	y		x	y		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3	1.00334E-05	0.576849098	0.003856041	0.00785086	0.242288744	0.003856041	0.00785086			
20	7	2.34114E-05	1.153698197	0.008997429	0.018270564	0.56385567	0.008997429	0.018270564			
30	13	4.34783E-05	1.730547295	0.016709512	0.033797028	1.043024489	0.016709512	0.033797028			
40	17	5.68562E-05	2.307396394	0.0218509	0.044079275	1.360349323	0.0218509	0.044079275			
50	23	7.69231E-05	2.884245492	0.029562982	0.059399555	1.833155004	0.029562982	0.059399555			
60	27	9.0301E-05	3.46109459	0.03470437	0.069544346	2.146237745	0.03470437	0.069544346			
70	33	0.000110368	4.037943689	0.042416452	0.084658441	2.612680287	0.042416452	0.084658441			
80	38	0.00012709	4.614792787	0.048843188	0.09715902	2.998465967	0.048843188	0.09715902			
90	42	0.000140468	5.191641886	0.053984576	0.107097627	3.305185569	0.053984576	0.107097627			
100	48	0.000160535	5.768490984	0.061696658	0.121902446	3.762083403	0.061696658	0.121902446			
110	53	0.000177258	6.345340082	0.068123393	0.134145294	4.13991516	0.068123393	0.134145294			
120	59	0.000197324	6.922189181	0.075835476	0.14872331	4.589813541	0.075835476	0.14872331			
130	64	0.000214047	7.499038279	0.082262211	0.160777156	4.961812421	0.082262211	0.160777156			
140	70	0.000234114	8.075887378	0.089974293	0.175128369	5.40471135	0.089974293	0.175128369			
150	77	0.000257525	8.652736476	0.098971722	0.191715096	5.916601386	0.098971722	0.191715096			
160	82	0.000274247	9.229585574	0.105398458	0.203459665	6.279055558	0.105398458	0.203459665			
170	89	0.000297659	9.806434673	0.114395887	0.219757734	6.7820372	0.114395887	0.219757734			
180	95	0.000317726	10.38328377	0.122107969	0.233593487	7.209028282	0.122107969	0.233593487			
190	105	0.000351171	10.96013287	0.13496144	0.256378163	7.912195901	0.13496144	0.256378163			
200	109	0.000364548	11.53698197	0.140102828	0.265395814	8.190493483	0.140102828	0.265395814			
210	113	0.000377926	12.11383107	0.145244216	0.274358483	8.467094229	0.145244216	0.274358483			
220	121	0.000404682	12.69068016	0.155526992	0.292118873	9.015205209	0.155526992	0.292118873			
230	131	0.000438127	13.26752926	0.168380463	0.314010085	9.690799227	0.168380463	0.314010085			
240	137	0.000458194	13.84437836	0.176092545	0.326979864	10.09106513	0.176092545	0.326979864			
250	143	0.000478261	14.42122746	0.183804627	0.339825933	10.48751314	0.183804627	0.339825933			
260	152	0.000508361	14.99807656	0.195372751	0.358863079	11.07502664	0.195372751	0.358863079			
270	160	0.000535117	15.57492566	0.205655527	0.375551311	11.59004929	0.205655527	0.375551311			
280	169	0.000565217	16.15177476	0.21722365	0.394062688	12.16133678	0.21722365	0.394062688			
290	179	0.000598662	16.72862385	0.230077121	0.414304426	12.78602569	0.230077121	0.414304426			
300	187	0.000625418	17.30547295	0.240359897	0.430250395	13.27814105	0.240359897	0.430250395			
310	199	0.000665552	17.88232205	0.255784062	0.45375698	14.00358781	0.255784062	0.45375698			
320	209	0.000698997	18.45917115	0.268637532	0.472967797	14.59646103	0.268637532	0.472967797			
330	219	0.000732441	19.03602025	0.281491003	0.491834973	15.17872901	0.281491003	0.491834973			
340	227	0.000759197	19.61286935	0.291773779	0.506681293	15.63690763	0.291773779	0.506681293			
350	241	0.000806602	20.18971844	0.309768638	0.532133147	16.42238816	0.309768638	0.532133147			
360	260	0.000869565	20.76656754	0.334190231	0.565597637	17.45515005	0.334190231	0.565597637			
370	272	0.000909699	21.34341664	0.349614396	0.586093933	18.08769498	0.349614396	0.586093933			
380	288	0.000963211	21.92026574	0.370179949	0.612652573	18.90733251	0.370179949	0.612652573			
390	307	0.001026756	22.49711484	0.394601542	0.643048354	19.84538969	0.394601542	0.643048354			
400	319	0.00106689	23.07396394	0.410025707	0.661606519	20.41812112	0.410025707	0.661606519			
410	339	0.001133779	23.65081303	0.435732648	0.691437144	21.33873677	0.435732648	0.691437144			
420	363	0.001214047	24.22766213	0.466580977	0.725419473	22.38747992	0.466580977	0.725419473			
430	387	0.001294314	24.80451123	0.497429306	0.757422433	23.37513695	0.497429306	0.757422433			
440	407	0.001361204	25.38136033	0.523136247	0.782579549	24.15152145	0.523136247	0.782579549			
450	425	0.001421405	25.95820943	0.546272494	0.804045704	24.81399761	0.546272494	0.804045704			
460	456	0.001525084	26.53505853	0.586118252	0.838405244	25.87438205	0.586118252	0.838405244			
470	489	0.001635452	27.11190763	0.628534704	0.871352687	26.89118715	0.628534704	0.871352687			
480	519	0.001735786	27.68875672	0.667095116	0.898057507	27.71533598	0.667095116	0.898057507			
490	560	0.00187291	28.26560582	0.719794344	0.929552408	28.68731358	0.719794344	0.929552408			
500	563	0.001882943	28.84245492	0.723650386	0.931630111	28.75143444	0.723650386	0.931630111			
510	619	0.002070234	29.41930402	0.79562982	0.96473695	29.77315873	0.79562982	0.96473695			
520	670	0.002240803	29.99615312	0.861182519	0.985511595	30.4142939	0.861182519	0.985511595			
530	734	0.002454849	30.57300222	0.94344473	0.998935772	30.82858318	0.94344473	0.998935772			
535	778	0.002602007	30.86142676	1	1	30.86142676	1	1			

Tabel Normalisasi Teg - Reg

0.002781606	1.069023266	29.93558396	1.069023266	0.97
0.002961205	1.138046532	29.00974116	1.138046532	0.94
0.003140804	1.207069798	28.08389836	1.207069798	0.91
0.003320403	1.276093064	27.15805555	1.276093064	0.88
0.0035	1.345115681	26.23221275	1.345115681	0.85

Tabel Normalisasi Teg - Reg

NIS : Silinder SUHU : Normal H : 304,0 mm
 DUR : 28 hari D : 155,0 mm
 JNDISI : Normal W : 13,1 kg
 JDE : A8 A : 188,6919 cm²

P (KN)	E (mm)	REGANGAN		NORMALISASI		TEGANGAN		NORMALISASI	
		E*1/1000/H (mm)	P*101.9376/A/10	REGANGAN	TEGANGAN	F(X)=(1,92X-0,92X^2).y Maks	REGANGAN	TEGANGAN	
		x	y	x	F(X)=1,92X-0,92X^2	y	x	y	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	7	2.30263E-05	0.540233047	0.010294118	0.019667215	0.509994203	0.010294118	0.019667215	
20	10	3.28947E-05	1.080466093	0.014705882	0.028036332	0.727015351	0.014705882	0.028036332	
30	14	4.60526E-05	1.62069914	0.020588235	0.039139446	1.014932273	0.020588235	0.039139446	
40	21	6.90789E-05	2.160932186	0.030882353	0.058416696	1.51481421	0.030882353	0.058416696	
50	27	8.88158E-05	2.701165233	0.039705882	0.074784862	1.939260174	0.039705882	0.074784862	
60	33	0.000108553	3.241398279	0.048529412	0.091009775	2.359991427	0.048529412	0.091009775	
70	39	0.000128289	3.781631326	0.057352941	0.107091436	2.77007971	0.057352941	0.107091436	
80	45	0.000148026	4.321864373	0.066176471	0.123029844	3.190309805	0.066176471	0.123029844	
90	52	0.000171053	4.862097419	0.076470588	0.141443599	3.667800298	0.076470588	0.141443599	
100	57	0.0001875	5.402330466	0.083823529	0.154476903	4.005769344	0.083823529	0.154476903	
110	64	0.000210526	5.942563512	0.094117647	0.172556401	4.47459218	0.094117647	0.172556401	
120	69	0.000226974	6.482796559	0.101470588	0.185350952	4.806370044	0.101470588	0.185350952	
130	74	0.000243421	7.023029605	0.108823529	0.198046021	5.135568248	0.108823529	0.198046021	
140	83	0.000273026	7.563262652	0.122058824	0.220646453	5.721624272	0.122058824	0.220646453	
150	90	0.000296053	8.103495699	0.132352941	0.23800173	6.171667188	0.132352941	0.23800173	
160	99	0.000325658	8.643728745	0.145588235	0.260029152	6.742864374	0.145588235	0.260029152	
170	105	0.000345395	9.183961792	0.154411765	0.274535035	7.11901911	0.154411765	0.274535035	
180	111	0.000365132	9.724194838	0.163235294	0.288897664	7.491459137	0.163235294	0.288897664	
190	118	0.000388158	10.26442788	0.173529412	0.30547301	7.921277522	0.173529412	0.30547301	
200	124	0.000407895	10.80466093	0.182352941	0.31952526	8.285669011	0.182352941	0.31952526	
210	133	0.0004375	11.34489398	0.195588235	0.340335035	8.825291165	0.195588235	0.340335035	
220	141	0.000463816	11.88512702	0.207352941	0.358562024	9.297938627	0.207352941	0.358562024	
230	147	0.000483553	12.42536007	0.216176471	0.372065138	9.648090396	0.216176471	0.372065138	
240	158	0.000519737	12.96559312	0.232352941	0.396448789	10.28038738	0.232352941	0.396448789	
250	167	0.000549342	13.50582616	0.245588235	0.416040917	10.7884345	0.245588235	0.416040917	
260	178	0.000585526	14.04605921	0.261764706	0.439549135	11.39803048	0.261764706	0.439549135	
270	188	0.000618421	14.58629226	0.276470588	0.460502422	11.94137407	0.276470588	0.460502422	
280	197	0.000648026	15.1265253	0.289705882	0.479020156	12.42156087	0.289705882	0.479020156	
290	208	0.000684211	15.66675835	0.305882353	0.501215225	12.99710534	0.305882353	0.501215225	
300	221	0.000726974	16.2069914	0.325	0.526825	13.66119719	0.325	0.526825	
310	231	0.000759868	16.74722444	0.339705882	0.546067215	14.16017064	0.339705882	0.546067215	
320	244	0.000802632	17.28745749	0.358823529	0.570487197	14.79340976	0.358823529	0.570487197	
330	256	0.000842105	17.82769054	0.376470588	0.592431834	15.36246022	0.376470588	0.592431834	
340	269	0.000884868	18.36792358	0.395588235	0.615558564	15.96216376	0.395588235	0.615558564	
350	288	0.000947368	18.90815663	0.423529412	0.648149481	16.8072849	0.423529412	0.648149481	
360	305	0.001003289	19.44838968	0.448529412	0.676092128	17.53187088	0.448529412	0.676092128	
370	323	0.0010625	19.98862272	0.475	0.704425	18.26657586	0.475	0.704425	
380	343	0.001128289	20.52885577	0.504411765	0.734393858	19.04370391	0.504411765	0.734393858	
390	371	0.001220395	21.06908882	0.545588235	0.773676211	20.06234192	0.545588235	0.773676211	
400	405	0.001332237	21.60932186	0.595588235	0.817182093	21.19050105	0.595588235	0.817182093	
410	445	0.001463816	22.14955491	0.654411765	0.862476211	22.36503125	0.654411765	0.862476211	
420	476	0.001565789	22.68978796	0.7	0.8932	23.16173555	0.7	0.8932	
430	512	0.001684211	23.230021	0.752941176	0.924080277	23.96249775	0.752941176	0.924080277	
440	560	0.001842105	23.77025405	0.823529412	0.957231834	24.82215696	0.823529412	0.957231834	
450	570	0.001875	24.3104871	0.838235294	0.962984429	24.97132857	0.838235294	0.962984429	
460	578	0.001901316	24.85072014	0.85	0.9673	25.08323645	0.85	0.9673	
470	645	0.002121711	25.39095319	0.948529412	0.993445069	25.7612091	0.948529412	0.993445069	
480	680	0.002236842	25.93118624	1	1	25.93118624	1	1	
		0.002489474		1.112941365		25.15325065	1.112941365	0.97	
		0.002742106		1.225882729		24.37531506	1.225882729	0.94	
		0.002994738		1.338824094		23.59737947	1.338824094	0.91	
		0.00324737		1.451765459		22.81944389	1.451765459	0.88	
		0.0035		1.564705882		22.0415083	1.564705882	0.85	

JIS : Silinder SUHU : Normal H : 300,0 mm
 tUR : 28 hari D : 149,70 mm
 NDISI : Normal W : 13,0 kg
 DE : A9 A : 176,0084 cm²

P (KN)	E (mm)	REGANGAN		NORMALISASI		TEGANGAN		NORMALISASI	
		E*1/1000/H (mm)	P*101.9376/A/10	REGANGAN	TEGANGAN	F(X)=(1,9X-0,9X^2),y Maks	REGANGAN	TEGANGAN	
		x	y	x	F(X)=1,9X-0,9X^2	y	x	y	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	5	1.66667E-05	0.579163267	0.00798722	0.015118303	0.442176263	0.00798722	0.015118303	
20	10	3.33333E-05	1.158326534	0.015974441	0.030121773	0.880993942	0.015974441	0.030121773	
30	14	4.66667E-05	1.737489802	0.022364217	0.04204187	1.229629904	0.022364217	0.04204187	
40	19	6.33333E-05	2.316653069	0.030351438	0.056838643	1.662402131	0.030351438	0.056838643	
50	24	0.00008	2.895816336	0.038338658	0.071520583	2.091815775	0.038338658	0.071520583	
60	29	9.66667E-05	3.474979603	0.046325879	0.086087691	2.517870834	0.046325879	0.086087691	
70	34	0.000113333	4.05414287	0.054313099	0.100539967	2.940567308	0.054313099	0.100539967	
80	38	0.000126667	4.633306138	0.060702875	0.112019108	3.276306308	0.060702875	0.112019108	
90	44	0.000146667	5.212469405	0.07028754	0.129100021	3.775884506	0.07028754	0.129100021	
100	48	0.00016	5.791632672	0.076677316	0.140395431	4.10624977	0.076677316	0.140395431	
110	55	0.000183333	6.370795939	0.087859425	0.159985557	4.679216764	0.087859425	0.159985557	
120	60	0.0002	6.949959206	0.095846645	0.173840705	5.084448601	0.095846645	0.173840705	
130	66	0.00022	7.529122474	0.10543131	0.190315304	5.566293475	0.10543131	0.190315304	
140	71	0.000236667	8.108285741	0.11341853	0.203917821	5.964136427	0.11341853	0.203917821	
150	78	0.00026	8.687449008	0.124600639	0.222768427	6.515474138	0.124600639	0.222768427	
160	84	0.00028	9.266612275	0.134185304	0.238746951	6.982809928	0.134185304	0.238746951	
170	90	0.0003	9.845775543	0.143769968	0.254560116	7.445309357	0.143769968	0.254560116	
180	96	0.00032	10.42493881	0.153354633	0.270207923	7.902972425	0.153354633	0.270207923	
190	102	0.00034	11.00410208	0.162939297	0.285690371	8.35579913	0.162939297	0.285690371	
200	108	0.00036	11.58326534	0.172523962	0.301007462	8.803789477	0.172523962	0.301007462	
210	116	0.000386667	12.16242861	0.183503514	0.321173024	9.393586708	0.183503514	0.321173024	
220	122	0.000406667	12.74159188	0.194888179	0.336104278	9.830292211	0.194888179	0.336104278	
230	130	0.000433333	13.32075515	0.207667732	0.355755392	10.40504299	0.207667732	0.355755392	
240	136	0.000453333	13.89991841	0.217252396	0.370300809	10.83046365	0.217252396	0.370300809	
250	145	0.000483333	14.47908168	0.231629393	0.391808889	11.45952646	0.231629393	0.391808889	
260	154	0.000513333	15.05824495	0.24600639	0.412944911	12.07770746	0.24600639	0.412944911	
270	160	0.000533333	15.63740821	0.255591054	0.426828895	12.48378267	0.255591054	0.426828895	
280	170	0.000566667	16.21657148	0.271565495	0.449601405	13.14982723	0.271565495	0.449601405	
290	178	0.000593333	16.79573475	0.284345048	0.467488695	13.67299015	0.284345048	0.467488695	
300	189	0.00063	17.37489802	0.301916933	0.491603722	14.37830029	0.301916933	0.491603722	
310	199	0.000663333	17.95406128	0.317891374	0.513044177	15.00538527	0.317891374	0.513044177	
320	208	0.000693333	18.53322455	0.332268371	0.531947861	15.55827539	0.332268371	0.531947861	
330	215	0.000716667	19.11238782	0.343450479	0.546393502	15.98077781	0.343450479	0.546393502	
340	226	0.000753333	19.69155109	0.361022364	0.568639059	16.6314102	0.361022364	0.568639059	
350	237	0.00079	20.27071435	0.378594249	0.590328829	17.26578704	0.378594249	0.590328829	
360	252	0.00084	20.84987762	0.402555911	0.619010095	18.10464941	0.402555911	0.619010095	
370	264	0.00088	21.42904089	0.42172524	0.641210995	18.75397568	0.42172524	0.641210995	
380	278	0.000926667	22.00820415	0.444089457	0.666276067	19.4870725	0.444089457	0.666276067	
390	296	0.000986667	22.58736742	0.47284345	0.69717972	20.39093467	0.47284345	0.69717972	
400	311	0.001036667	23.16653069	0.496805112	0.721795925	21.11090316	0.496805112	0.721795925	
410	330	0.0011	23.74569396	0.52715655	0.751492819	21.97947034	0.52715655	0.751492819	
420	350	0.001166667	24.32485722	0.559105431	0.780961325	22.84135767	0.559105431	0.780961325	
430	365	0.001216667	24.90402049	0.583067093	0.801856965	23.45250803	0.583067093	0.801856965	
440	385	0.001283333	25.48318376	0.615015974	0.828110168	24.22035501	0.615015974	0.828110168	
450	410	0.001366667	26.06234702	0.654952077	0.858342945	25.10459558	0.654952077	0.858342945	
460	435	0.00145	26.64151029	0.694888179	0.885704917	25.90487155	0.694888179	0.885704917	
470	465	0.00155	27.22067356	0.742811502	0.914749819	26.75436943	0.742811502	0.914749819	
480	496	0.001653333	27.79983683	0.792332268	0.940419929	27.50516226	0.792332268	0.940419929	
490	535	0.001783333	28.37900009	0.854632588	0.966444743	28.26632939	0.854632588	0.966444743	
500	602	0.002006667	28.95816336	0.961661342	0.994843267	29.09692217	0.961661342	0.994843267	
505	626	0.002086667	29.24774499	1	1	29.24774499	1	1	
		0.002369334				28.37031264	1.135463419	0.97	
		0.002652001				27.49288029	1.270926837	0.94	
		0.002934668				26.61544794	1.406390256	0.91	
		0.003217335				25.73801559	1.541853674	0.88	

	0.0035			24.86058324	1.677316294	0.85
--	--------	--	--	-------------	-------------	------

IS : Silinder SUHU : Normal H : 304,4 mm
 UR : 28 hari D : 149,3 mm
 NDISI : Normal W : 13,3 kg
 DE : A10 A : 175,0690 cm²

P (KN)	E (mm)	REGANGAN		TEGANGAN		NORMALISASI		TEGANGAN		NORMALISASI	
		E*1/1000/H (mm)		P*101.9376/A/10		REGANGAN		TEGANGAN		F(X)=(1,735X-0,735X^2),y Maks	
		x	y	x	y	F(X)=1,735X-0,735X^2	y	x	y		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	3	9.85545E-06	0.58227099	0.006451613	0.011162955	0.383492036	0.006451613	0.011162955			
20	7	2.29961E-05	1.164541981	0.015053763	0.025951717	0.891544984	0.015053763	0.025951717			
30	11	3.61367E-05	1.746812971	0.023655914	0.040631703	1.395861058	0.023655914	0.040631703			
40	15	4.92773E-05	2.329083961	0.032258065	0.055202914	1.896440256	0.032258065	0.055202914			
50	17	5.58476E-05	2.911354951	0.03655914	0.062447728	2.145328527	0.03655914	0.062447728			
60	23	7.55585E-05	3.493625942	0.049462366	0.084019008	2.886388028	0.049462366	0.084019008			
70	28	9.19842E-05	4.075896932	0.060215054	0.101808117	3.497514858	0.060215054	0.101808117			
80	33	0.00010841	4.658167922	0.070967742	0.119427263	4.10280282	0.070967742	0.119427263			
90	37	0.000121551	5.240438913	0.079569892	0.133400208	4.582829206	0.079569892	0.133400208			
100	42	0.000137976	5.822709903	0.090322581	0.150713424	5.177607207	0.090322581	0.150713424			
110	48	0.000157687	6.404980893	0.103225806	0.171264932	5.883633504	0.103225806	0.171264932			
120	54	0.000177398	6.987251884	0.116129032	0.191571696	6.581251833	0.116129032	0.191571696			
130	59	0.000193824	7.569522874	0.12688172	0.208307041	7.156177685	0.12688172	0.208307041			
140	64	0.00021025	8.151793864	0.137634409	0.224872425	7.725264671	0.137634409	0.224872425			
150	69	0.000226675	8.734064854	0.148387097	0.241267846	8.288512789	0.148387097	0.241267846			
160	76	0.000249671	9.316335845	0.16344086	0.2639359	9.067250858	0.16344086	0.2639359			
170	82	0.000269382	9.898606835	0.176344086	0.28310052	9.725631998	0.176344086	0.28310052			
180	87	0.000285808	10.48087783	0.187096774	0.298884079	10.26786019	0.187096774	0.298884079			
190	92	0.000302234	11.06314882	0.197849462	0.314497676	10.80424952	0.197849462	0.314497676			
200	99	0.00032523	11.64541981	0.212903226	0.336071176	11.54538529	0.212903226	0.336071176			
210	106	0.000348226	12.2276908	0.227956989	0.35731155	12.27507687	0.227956989	0.35731155			
220	111	0.000364652	12.80996179	0.238709677	0.372279292	12.7892785	0.238709677	0.372279292			
230	117	0.000384363	13.39223278	0.251612903	0.390016233	13.39861316	0.251612903	0.390016233			
240	123	0.000404074	13.97450377	0.264516129	0.407508429	13.99953984	0.264516129	0.407508429			
250	129	0.000423784	14.55677476	0.277419355	0.424755879	14.59205856	0.277419355	0.424755879			
260	135	0.000443495	15.13904575	0.290322581	0.441758585	15.17616931	0.290322581	0.441758585			
270	142	0.000466491	15.72131674	0.305376344	0.461285744	15.84700511	0.305376344	0.461285744			
280	147	0.000482917	16.30358773	0.316129032	0.475029761	16.3191669	0.316129032	0.475029761			
290	155	0.000509198	16.88585872	0.333333333	0.496666667	17.06248092	0.333333333	0.496666667			
300	163	0.00053548	17.46812971	0.350537634	0.51786847	17.79084744	0.350537634	0.51786847			
310	169	0.000555191	18.0504007	0.36344086	0.533484287	18.32731303	0.36344086	0.533484287			
320	175	0.000574901	18.63267169	0.376344086	0.548855359	18.8537065	0.376344086	0.548855359			
330	184	0.000604468	19.21494268	0.395698925	0.57145307	19.63169214	0.395698925	0.57145307			
340	189	0.000620894	19.79721367	0.406451613	0.583769407	20.05480745	0.406451613	0.583769407			
350	199	0.000653745	20.37948466	0.427956989	0.607892196	20.88352145	0.427956989	0.607892196			
360	206	0.000676741	20.96175565	0.443010753	0.624373639	21.44972475	0.443010753	0.624373639			
370	211	0.000693167	21.54402664	0.453763441	0.635942144	21.84714904	0.453763441	0.635942144			
380	219	0.000719448	22.12629763	0.470967742	0.654098231	22.47088306	0.470967742	0.654098231			
390	234	0.000768725	22.70856862	0.503225806	0.686968158	23.60009616	0.503225806	0.686968158			
400	242	0.000795007	23.29083961	0.520430108	0.703873326	24.18085611	0.520430108	0.703873326			
410	249	0.000818003	23.8731106	0.535483871	0.718308429	24.67675945	0.535483871	0.718308429			
420	257	0.000844284	24.45538159	0.552688172	0.73439778	25.22949284	0.552688172	0.73439778			
430	266	0.00087385	25.03765258	0.572043011	0.751978217	25.83345097	0.572043011	0.751978217			
440	277	0.000909987	25.61992357	0.595698925	0.772717586	26.545931	0.595698925	0.772717586			
450	284	0.000932983	26.20219456	0.610752688	0.785487062	26.98461344	0.610752688	0.785487062			
460	294	0.000965834	26.78446555	0.632258065	0.803151301	27.59145049	0.632258065	0.803151301			
470	306	0.001005256	27.36673654	0.658064516	0.823450989	28.28882573	0.658064516	0.823450989			
480	316	0.001038108	27.94900753	0.679569892	0.839619563	28.84428075	0.679569892	0.839619563			
490	324	0.001064389	28.53127852	0.696774194	0.852064932	29.27182883	0.696774194	0.852064932			
500	339	0.001113666	29.11354951	0.729032258	0.874227263	30.03319329	0.729032258	0.874227263			
510	354	0.001162943	29.69582051	0.761290323	0.894859938	30.74200794	0.761290323	0.894859938			
520	367	0.00120565	30.2780915	0.789247312	0.911504266	31.31380702	0.789247312	0.911504266			
530	384	0.001261498	30.86036249	0.825806452	0.931536316	32.00198783	0.825806452	0.931536316			
540	398	0.00130749	31.44263348	0.855913978	0.94655803	32.5180436	0.855913978	0.94655803			

550	417	0.001369908	32.02490447	0.896774194	0.964813319	33.14518561	0.896774194	0.964813319
560	444	0.001458607	32.60717546	0.95483871	0.986533195	33.89134995	0.95483871	0.986533195
570	449	0.001475033	33.18944645	0.965591398	0.990011516	34.01084416	0.965591398	0.990011516
580	459	0.001507884	33.77171744	0.987096774	0.996458273	34.23231597	0.987096774	0.996458273
590	465	0.001527595	34.35398843	1	1	34.35398843	1	1
		0.001922076				33.32336877	1.258236594	0.97
		0.002316557				32.29274912	1.516473189	0.94
		0.002711038				31.26212947	1.774709783	0.91
		0.003105519				30.23150982	2.032946378	0.88
		0.0035				29.20089016	2.291182972	0.85

HASIL PENGUJIAN BENDA UJI

NIS : Silinder SUHU : 600° C H : 302,8 mm
 MUR : 28 hari WAKTU : 4 Jam D : 149,6 mm
 ONDISI : Pasca bakar W : 12,3 kg
 ODE : B1 A : 175,7733 cm²

P (N)	E (mm)	REGANGAN	TEGANGAN	NORMALISASI		TEGANGAN	NORMALISASI	
		E*1/1000/H (mm)	P*101.9376/A/10	REGANGAN	TEGANGAN	F(X)=(0,95X+0,05X^2).y Maks	REGANGAN	TEGANGAN
		x	y	x	F(X)=0,95X+0,05X^2	y	x	y
0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	15	4.95376E-05	0.579937909	0.021216407	0.020178094	0.432975536	0.021216407	0.020178094
20	65	0.000214663	1.159875817	0.091937765	0.087763505	1.883203182	0.091937765	0.087763505
30	87	0.000287318	1.739813726	0.123055163	0.117659533	2.524703273	0.123055163	0.117659533
40	109	0.000359974	2.319751635	0.15417256	0.147652391	3.168281098	0.15417256	0.147652391
50	127	0.000419419	2.899689543	0.179632249	0.172264024	3.696390193	0.179632249	0.172264024
60	143	0.000472259	3.479627452	0.202263083	0.194195447	4.166988152	0.202263083	0.194195447
70	161	0.000531704	4.059565361	0.227722772	0.218929517	4.697724464	0.227722772	0.218929517
80	179	0.000591149	4.639503269	0.253182461	0.243728406	5.229851656	0.253182461	0.243728406
90	191	0.000630779	5.219441178	0.270155587	0.26029701	5.585375827	0.270155587	0.26029701
100	211	0.00069683	5.799379087	0.29844413	0.287975369	6.179289821	0.29844413	0.287975369
110	223	0.00073646	6.379316995	0.315417256	0.304620795	6.536462441	0.315417256	0.304620795
120	243	0.00080251	6.959254904	0.343705799	0.332427193	7.133123851	0.343705799	0.332427193
130	259	0.00085535	7.539192813	0.366336634	0.354729928	7.611689315	0.366336634	0.354729928
140	279	0.0009214	8.119130721	0.394625177	0.382680369	8.211441567	0.394625177	0.382680369
150	289	0.000954425	8.69906863	0.408769448	0.396685599	8.511961618	0.408769448	0.396685599
160	307	0.001013871	9.279006539	0.434229137	0.421945428	9.053979506	0.434229137	0.421945428
170	319	0.001053501	9.858944447	0.451202263	0.438821324	9.416097475	0.451202263	0.438821324
180	333	0.001099736	10.43888236	0.471004243	0.458546281	9.839349735	0.471004243	0.458546281
190	349	0.001152576	11.01882026	0.493635078	0.481137103	10.32409688	0.493635078	0.481137103
200	364	0.001202114	11.59875817	0.514851485	0.502362513	10.77954542	0.514851485	0.502362513
210	383	0.001264861	12.17869608	0.541725601	0.529312652	11.35783349	0.541725601	0.529312652
220	399	0.001317701	12.75863399	0.564356436	0.552063523	11.84601491	0.564356436	0.552063523
230	415	0.001370542	13.3385719	0.58698727	0.574865609	12.33529529	0.58698727	0.574865609
240	432	0.001426684	13.91850981	0.611032532	0.599148943	12.85635984	0.611032532	0.599148943
250	451	0.001489432	14.49844772	0.637906648	0.62635756	13.44019426	0.637906648	0.62635756
260	469	0.001548877	15.07838563	0.663366337	0.652200765	13.99473006	0.663366337	0.652200765
270	487	0.001608322	15.65832353	0.688826025	0.678108789	14.55065674	0.688826025	0.678108789
280	504	0.001664465	16.23826144	0.712871287	0.702636996	15.07697572	0.712871287	0.702636996
290	521	0.001720608	16.81819935	0.736916549	0.727223021	15.60453533	0.736916549	0.727223021
300	543	0.001793263	17.39813726	0.768033946	0.759126056	16.28910116	0.768033946	0.759126056
310	565	0.001865918	17.97807517	0.799151344	0.79112592	16.97574473	0.799151344	0.79112592
320	586	0.001935271	18.55801308	0.828854314	0.821761572	17.63311544	0.828854314	0.821761572
330	608	0.002007926	19.13795099	0.859971711	0.853950693	18.32382003	0.859971711	0.853950693
340	632	0.002087186	19.71788889	0.893917963	0.889176531	19.07968559	0.893917963	0.889176531
350	656	0.002166446	20.2978268	0.927864215	0.924517604	19.83802382	0.927864215	0.924517604
360	683	0.002255614	20.87776471	0.966053748	0.964414053	20.69410995	0.966053748	0.964414053
370	707	0.002334875	21.45770262	1	1	21.45770262	1	1
		0.0025679		1.099801938	1.105290056	20.81397154	1.099801938	0.97
		0.002800925		1.199603876	1.211576155	20.17024046	1.199603876	0.94
		0.003033395				19.52650938	1.299405813	0.91
		0.003266975				18.8827783	1.399207751	0.88
		0.0035				18.23904723	1.499009689	0.85

Tabel Normalisasi Teg - Reg

NIS : Silinder SUHU : 600° C H : 297,2 mm
 DUR : 28 hari WAKTU : 4 Jam D : 150,00 mm
 ONDISI : Pasca bakar W : 12,1 kg
 ODE : B2 A : 176,7145 cm²

P (N)	E (mm)	REGANGAN		NORMALISASI		TEGANGAN		NORMALISASI	
		E*1/1000/H (mm)	P*101.9376/A/10	REGANGAN	TEGANGAN	F(X)=(1,72X-0,72X^2).y Maks	REGANGAN	TEGANGAN	
		x	y	x	F(X)=1,72X-0,72X^2	y	x	y	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	7	2.35532E-05	0.576849098	0.007786429	0.013349006	0.423519914	0.007786429	0.013349006	
20	12	4.03769E-05	1.153698197	0.013348165	0.022830558	0.724338282	0.013348165	0.022830558	
30	32	0.000107672	1.730547295	0.035595106	0.060311333	1.913479608	0.035595106	0.060311333	
40	43	0.000144684	2.307396394	0.047830923	0.080621974	2.557869215	0.047830923	0.080621974	
50	56	0.000188425	2.884245492	0.062291435	0.104347508	3.310602113	0.062291435	0.104347508	
60	69	0.000232167	3.46109459	0.076751947	0.127771928	4.053781681	0.076751947	0.127771928	
70	81	0.000272544	4.037943689	0.090100111	0.14912721	4.731314305	0.090100111	0.14912721	
80	92	0.000309556	4.614792787	0.102335929	0.168477495	5.345235013	0.102335929	0.168477495	
90	104	0.000349933	5.191641886	0.115684093	0.189341018	6.00716575	0.115684093	0.189341018	
100	113	0.000380215	5.768490984	0.125695217	0.204820286	6.498271854	0.125695217	0.204820286	
110	122	0.000410498	6.345340082	0.13570634	0.220155234	6.984799143	0.13570634	0.220155234	
120	132	0.000444145	6.922189181	0.146829811	0.2370248	7.520014805	0.146829811	0.2370248	
130	144	0.000484522	7.499038279	0.160177976	0.25703309	8.154811828	0.160177976	0.25703309	
140	153	0.000514805	8.075887378	0.170189099	0.271870933	8.625567645	0.170189099	0.271870933	
150	164	0.000551817	8.652736476	0.182424917	0.289810084	9.194717723	0.182424917	0.289810084	
160	174	0.000585464	9.229585574	0.193548387	0.305931322	9.706191385	0.193548387	0.305931322	
170	185	0.000622476	9.806434673	0.205784205	0.323458892	10.26228336	0.205784205	0.323458892	
180	195	0.000656124	10.38328377	0.216907675	0.339205965	10.76188602	0.216907675	0.339205965	
190	204	0.000686406	10.96013287	0.226918799	0.353225992	11.20669523	0.226918799	0.353225992	
200	214	0.000720054	11.53698197	0.238042269	0.368634535	11.69555746	0.238042269	0.368634535	
210	226	0.000760431	12.11383107	0.251390434	0.386889598	12.27473037	0.251390434	0.386889598	
220	234	0.000787349	12.69068016	0.26028921	0.398917101	12.65632335	0.26028921	0.398917101	
230	245	0.000824361	13.26752926	0.272525028	0.415268726	13.17510648	0.272525028	0.415268726	
240	255	0.000858008	13.84437836	0.283648498	0.429946758	13.64079199	0.283648498	0.429946758	
250	267	0.000898385	14.42122746	0.296996663	0.447325207	14.19215284	0.296996663	0.447325207	
260	278	0.000935397	14.99807656	0.309232481	0.463030063	14.69041609	0.309232481	0.463030063	
270	291	0.000979139	15.57492566	0.323692992	0.481312396	15.2704542	0.323692992	0.481312396	
280	302	0.001016151	16.15177476	0.33592881	0.496546874	15.75379391	0.33592881	0.496546874	
290	313	0.001053163	16.72862385	0.348164627	0.511565761	16.23029366	0.348164627	0.511565761	
300	325	0.00109354	17.30547295	0.361512792	0.527704123	16.74231062	0.361512792	0.527704123	
310	339	0.001140646	17.88232205	0.377085651	0.546207936	17.32937555	0.377085651	0.546207936	
320	352	0.001184388	18.45917115	0.391546162	0.563077353	17.8645865	0.391546162	0.563077353	
330	366	0.001231494	19.03602025	0.407119021	0.58097067	18.43028362	0.407119021	0.58097067	
340	379	0.001275236	19.61286935	0.421579533	0.597151699	18.94565304	0.421579533	0.597151699	
350	395	0.001329071	20.18971844	0.439377086	0.616730986	19.56683924	0.439377086	0.616730986	
360	409	0.001376178	20.76656754	0.454949944	0.633488699	20.09850617	0.454949944	0.633488699	
370	424	0.001426649	21.34341664	0.47163515	0.651055864	20.65585434	0.47163515	0.651055864	
380	439	0.00147712	21.92026574	0.488320356	0.668222138	21.20048358	0.488320356	0.668222138	
390	464	0.001561238	22.49711484	0.516129032	0.695941727	22.07993469	0.516129032	0.695941727	
400	477	0.00160498	23.07396394	0.530589544	0.709915825	22.52328671	0.530589544	0.709915825	
410	498	0.001675639	23.65081303	0.553948832	0.731853289	23.21929004	0.553948832	0.731853289	
420	509	0.001712651	24.22766213	0.56618465	0.743030756	23.57391419	0.56618465	0.743030756	
430	529	0.001779946	24.80451123	0.588431591	0.762801085	24.20116151	0.588431591	0.762801085	
440	554	0.001864065	25.38136033	0.616240267	0.786511771	24.95342334	0.616240267	0.786511771	
450	569	0.001914536	25.95820943	0.632925473	0.800203662	25.38782186	0.632925473	0.800203662	
460	591	0.00198856	26.53505853	0.657397108	0.819559936	26.00193257	0.657397108	0.819559936	
470	612	0.002059219	27.11190763	0.680756396	0.837231926	26.5626065	0.680756396	0.837231926	
480	633	0.002129879	27.68875672	0.704115684	0.854118171	27.09835133	0.704115684	0.854118171	
490	654	0.002200538	28.26560582	0.727474972	0.870218671	27.60916706	0.727474972	0.870218671	
500	679	0.002284657	28.84245492	0.755283648	0.888361435	28.1847771	0.755283648	0.888361435	
510	709	0.002385599	29.41930402	0.78865406	0.90866282	28.82887307	0.78865406	0.90866282	
520	736	0.002476447	29.99615312	0.81868743	0.925563022	29.36506071	0.81868743	0.925563022	
530	767	0.002580754	30.57300222	0.853170189	0.943365178	29.92986437	0.853170189	0.943365178	

40	809	0.002722073	31.14985131	0.899888765	0.964752828	30.60842393	0.899888765	0.964752828
50	899	0.003024899	31.72670041	1	1	31.72670041	1	1
		0.003119919				30.7748994	1.031412685	0.97
		0.003214939				29.82309839	1.062825369	0.94
		0.00330996				28.87129738	1.094238054	0.91
		0.00340498				27.91949636	1.125650738	0.88
		0.0035				26.96769535	1.157063423	0.85

JIS : Silinder SUHU : 600° C H : 302,0 mm
 TUR : 28 hari WAKTU : 4 Jam D : 150,3 mm
 NDISI : Pasca bakar W : 12,3 kg
 IDE : B3 A : 177,4221 cm²

P N)	E (mm)	REGANGAN	TEGANGAN	NORMALISASI		TEGANGAN	NORMALISASI	
		E*1/1000/H (mm)	P*101.9376/A/10	REGANGAN	TEGANGAN	F(X)=(2,035X-1,035X^2).y Maks	REGANGAN	TEGANGAN
		x	y	x	F(X)=2,035X-1,035X^2	y	x	y
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	23	7.61589E-05	0.574548492	0.022460938	0.045185857	1.388938425	0.022460938	0.045185857
0	29	9.60265E-05	1.149096984	0.028320313	0.056801724	1.745990964	0.028320313	0.056801724
0	42	0.000139073	1.723645476	0.041015625	0.081725636	2.512110725	0.041015625	0.081725636
10	54	0.000178808	2.298193968	0.052734375	0.104436207	3.210196085	0.052734375	0.104436207
30	64	0.000211921	2.87274246	0.0625	0.123144531	3.785259003	0.0625	0.123144531
30	73	0.000241722	3.447290952	0.071289063	0.139813237	4.297627425	0.071289063	0.139813237
70	84	0.000278146	4.021839444	0.08203125	0.159968948	4.917180616	0.08203125	0.159968948
30	94	0.000311258	4.596387936	0.091796875	0.178085041	5.47403931	0.091796875	0.178085041
30	104	0.000344371	5.170936428	0.1015625	0.196003723	6.02482993	0.1015625	0.196003723
00	113	0.000374172	5.74548492	0.110351563	0.211961751	6.515353285	0.110351563	0.211961751
10	122	0.000403974	6.320033412	0.119140625	0.227759876	7.000961499	0.119140625	0.227759876
20	134	0.000443709	6.894581904	0.130859375	0.248575306	7.640793344	0.130859375	0.248575306
30	142	0.000470199	7.469130396	0.138671875	0.262294331	8.062493447	0.138671875	0.262294331
40	155	0.000513245	8.043678888	0.151367188	0.28431828	8.739473194	0.151367188	0.28431828
50	163	0.000539735	8.61822738	0.159179688	0.297705655	9.150978933	0.159179688	0.297705655
60	175	0.00057947	9.192775872	0.170898438	0.317549825	9.760955851	0.170898438	0.317549825
70	184	0.000609272	9.767324364	0.1796875	0.332246399	10.21270421	0.1796875	0.332246399
180	196	0.000649007	10.34187286	0.19140625	0.351593094	10.80738958	0.19140625	0.351593094
190	205	0.000678808	10.91642135	0.200195313	0.365916562	11.24766928	0.200195313	0.365916562
200	217	0.000718543	11.49096984	0.211914063	0.384765782	11.8270631	0.211914063	0.384765782
210	229	0.000758278	12.06551833	0.223632813	0.403330731	12.3977189	0.223632813	0.403330731
220	239	0.000791391	12.64006682	0.233398438	0.418584371	12.86659051	0.233398438	0.418584371
230	250	0.000827815	13.21461532	0.244140625	0.435135365	13.37534066	0.244140625	0.435135365
240	261	0.000864238	13.78916381	0.254882813	0.451447492	13.87674844	0.254882813	0.451447492
250	273	0.000903974	14.3637123	0.266601563	0.468970113	14.4153648	0.266601563	0.468970113
260	284	0.000940397	14.93826079	0.27734375	0.484782791	14.90142036	0.27734375	0.484782791
270	297	0.000983444	15.51280928	0.290039063	0.503162541	15.46638345	0.290039063	0.503162541
280	308	0.001019868	16.08735778	0.30078125	0.518454056	15.93641928	0.30078125	0.518454056
290	322	0.001066225	16.66190627	0.314453125	0.537570515	16.52402758	0.314453125	0.537570515
300	300	0.000993377	17.23645476	0.29296875	0.507356644	15.59530321	0.29296875	0.507356644
310	349	0.001155629	17.81100325	0.340820313	0.573345304	17.62368536	0.340820313	0.573345304
20	363	0.001201987	18.38555174	0.354492188	0.591328626	18.1764629	0.354492188	0.591328626
30	378	0.001251656	18.96010024	0.369140625	0.610167103	18.7555265	0.369140625	0.610167103
40	392	0.001298013	19.53464873	0.3828125	0.627348938	19.28366767	0.3828125	0.627348938
50	409	0.001354305	20.10919722	0.399414063	0.647692418	19.90899256	0.399414063	0.647692418
60	422	0.001397351	20.68374571	0.412109375	0.662864246	20.37534944	0.412109375	0.662864246
70	432	0.001430464	21.2582942	0.421875	0.674307861	20.72710722	0.421875	0.674307861
80	444	0.001470199	21.8328427	0.43359375	0.687779617	21.14120669	0.43359375	0.687779617
90	468	0.001549669	22.40739119	0.45703125	0.713870316	21.94319156	0.45703125	0.713870316
00	489	0.001619205	22.98193968	0.477539063	0.735766912	22.61625667	0.477539063	0.735766912
10	509	0.00168543	23.55648817	0.497070313	0.755811429	23.23239195	0.497070313	0.755811429
20	544	0.001801325	24.13103666	0.53125	0.788989258	24.25222347	0.53125	0.788989258
30	558	0.001847682	24.70558516	0.544921875	0.801583271	24.63934259	0.544921875	0.801583271
40	584	0.001933775	25.28013365	0.5703125	0.823945618	25.3267241	0.5703125	0.823945618
50	616	0.002039735	25.85468214	0.6015625	0.849636536	26.11642038	0.6015625	0.849636536
60	618	0.002046358	26.42923063	0.603515625	0.851175098	26.16371325	0.603515625	0.851175098
70	674	0.002231788	27.00377912	0.658203125	0.891048908	27.38936815	0.658203125	0.891048908
80	698	0.002311258	27.57832762	0.681640625	0.906242542	27.8563953	0.681640625	0.906242542
90	738	0.002443709	28.15287611	0.720703125	0.92903841	28.55710254	0.720703125	0.92903841
00	787	0.00260596	28.7274246	0.768554688	0.952658811	29.28315454	0.768554688	0.952658811
10	843	0.002791391	29.30197309	0.823242188	0.973849683	29.93452687	0.823242188	0.973849683
20	907	0.003003311	29.87652158	0.885742188	0.990487256	30.44593832	0.885742188	0.990487256
30	965	0.003195364	30.45107008	0.942382813	0.99858067	30.69471648	0.942382813	0.99858067

35	1024	0.003390728	30.73834432	1	1	30.73834432	1	1
		0.003412583				29.81619399	1.006445311	0.97
		0.003434437				28.89404366	1.012890622	0.94
		0.003456291				27.97189333	1.019335933	0.91
		0.003478146				27.049743	1.025781245	0.88
		0.0035				26.12759267	1.032226556	0.85

VIS : Silinder SUHU : 600° C H : 298,6 mm
 DUR : 28 hari WAKTU : 4 Jam D : 149,8 mm
 KONDISI : Pasca bakar W : 12,1 kg
 METODE : B4 A : 176,2436 cm²

P (N)	E (mm)	REGANGAN	TEGANGAN	NORMALISASI		TEGANGAN	NORMALISASI	
		E*1/1000/H (mm)	P*101.9376/A/10	REGANGAN	TEGANGAN	F(X)=(1,29X-0,29X^2).Y Maks	REGANGAN	TEGANGAN
		x	y	x	F(X)=1,29X-0,29X^2	y	x	y
0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	54	0.000180844	0.578390364	0.049586777	0.063253876	1.390246433	0.049586777	0.063253876
20	84	0.000281313	1.156780728	0.077134986	0.097778688	2.149061547	0.077134986	0.097778688
30	117	0.000391829	1.735171093	0.107438017	0.135247592	2.97258436	0.107438017	0.135247592
40	143	0.000478902	2.313561457	0.131313131	0.164393429	3.613175866	0.131313131	0.164393429
50	167	0.000559277	2.891951821	0.153351699	0.191003836	4.198041571	0.153351699	0.191003836
60	189	0.000632954	3.470342185	0.173553719	0.215149238	4.728729363	0.173553719	0.215149238
70	209	0.000699933	4.04873255	0.191919192	0.236894194	5.206658138	0.191919192	0.236894194
80	229	0.000766912	4.627122914	0.210284665	0.258443522	5.680287226	0.210284665	0.258443522
90	247	0.000827194	5.205513278	0.22681359	0.277670654	6.102877173	0.22681359	0.277670654
100	268	0.000897522	5.783903642	0.246097337	0.299902034	6.591496973	0.246097337	0.299902034
110	284	0.000951105	6.362294007	0.260789715	0.316695463	6.960596956	0.260789715	0.316695463
120	304	0.001018084	6.940684371	0.279155188	0.337511183	7.418102217	0.279155188	0.337511183
130	322	0.001078366	7.519074735	0.295684114	0.356078069	7.826180719	0.295684114	0.356078069
140	338	0.001131949	8.097465099	0.310376492	0.372448941	8.185993378	0.310376492	0.372448941
150	358	0.001198928	8.675855464	0.328741965	0.392736464	8.631889483	0.328741965	0.392736464
160	376	0.00125921	9.254245828	0.345270891	0.410827973	9.029519745	0.345270891	0.410827973
170	398	0.001332887	9.832636192	0.365472911	0.432724625	9.510782632	0.365472911	0.432724625
180	416	0.001393168	10.41102656	0.382001837	0.450464002	9.900673457	0.382001837	0.450464002
190	434	0.001453449	10.98941692	0.398530762	0.46804492	10.28708153	0.398530762	0.46804492
200	454	0.001520429	11.56780728	0.416896235	0.487393427	10.71233914	0.416896235	0.487393427
210	475	0.001590757	12.14619765	0.436179982	0.507498813	11.15423209	0.436179982	0.507498813
220	494	0.001654387	12.72458801	0.453627181	0.525503554	11.54995529	0.453627181	0.525503554
230	515	0.001724715	13.30297838	0.472910927	0.54519812	11.9828189	0.472910927	0.54519812
240	578	0.0019357	13.88136874	0.530762167	0.602987737	13.25296728	0.530762167	0.602987737
250	582	0.001949096	14.45975911	0.534435262	0.606591383	13.33217123	0.534435262	0.606591383
260	587	0.001965841	15.03814947	0.53902663	0.611084937	13.4309343	0.53902663	0.611084937
270	615	0.002059612	15.61653983	0.564738292	0.636022889	13.97904139	0.564738292	0.636022889
280	638	0.002136638	16.1949302	0.585858586	0.656220794	14.42296779	0.585858586	0.656220794
290	666	0.002230409	16.77332056	0.611570248	0.680460351	14.95572499	0.611570248	0.680460351
300	697	0.002334226	17.35171093	0.640036731	0.706849748	15.53573316	0.640036731	0.706849748
310	728	0.002438044	17.93010129	0.668503214	0.732769147	16.10541133	0.668503214	0.732769147
320	759	0.002541862	18.50849166	0.696969697	0.758218549	16.66475951	0.696969697	0.758218549
330	798	0.002672472	19.08688202	0.732782369	0.789567956	17.35378291	0.732782369	0.789567956
340	838	0.00280643	19.66527238	0.769513315	0.820948461	18.04348982	0.769513315	0.820948461
350	884	0.002960482	20.24366275	0.811753903	0.856068659	18.81539081	0.811753903	0.856068659
360	937	0.003137977	20.82205311	0.860422406	0.895250156	19.67655442	0.860422406	0.895250156
370	1034	0.003462827	21.40044348	0.949494949	0.963401694	21.17444575	0.949494949	0.963401694
380	1089	0.003647019	21.97883384	1	1	21.97883384	1	1
		0.003917615				21.31946883	1.074196479	0.97
		0.004188211				20.66010381	1.148392958	0.94
		0.004458807				20.0007388	1.222589437	0.91
		0.004729403				19.34137378	1.296785916	0.88
		0.005				18.68200877	1.370982553	0.85

NIS : Silinder SUHU : 600° C H : 297,0 mm
 DUR : 28 hari WAKTU : 4 Jam D : 150,0 mm
 NDISI : Pasca bakar W : 12,1 kg
 DE : B5 A : 176,7145 cm²

P (N)	E (mm)	REGANGAN	TEGANGAN	NORMALISASI		TEGANGAN	NORMALISASI	
		E*1/1000/H (mm)	P*101.9376/A/10	REGANGAN	TEGANGAN	F(X)=(1,295X-0,295X^2).y Maks	REGANGAN	TEGANGAN
		x	y	x	F(X)=1,295X-0,295X^2	y	x	y
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	62	0.000208754	0.576849098	0.051495017	0.065903784	1.121487885	0.051495017	0.065903784
20	102	0.000343434	1.153698197	0.084717608	0.107592066	1.830899391	0.084717608	0.107592066
30	139	0.000468013	1.730547295	0.115448505	0.145573949	2.477238929	0.115448505	0.145573949
40	172	0.000579125	2.307396394	0.142857143	0.178979592	3.045704377	0.142857143	0.178979592
50	198	0.000666667	2.884245492	0.164451827	0.204987017	3.488273995	0.164451827	0.204987017
50	228	0.000767677	3.46109459	0.189368771	0.234653701	3.993113395	0.189368771	0.234653701
70	257	0.00086532	4.037943689	0.21345515	0.262983304	4.475199611	0.21345515	0.262983304
80	287	0.00096633	4.614792787	0.238372093	0.29192959	4.967779969	0.238372093	0.29192959
90	316	0.001063973	5.191641886	0.262458472	0.319562808	5.438015778	0.262458472	0.319562808
00	342	0.001151515	5.768490984	0.284053156	0.34404641	5.854654404	0.284053156	0.34404641
110	368	0.001239057	6.345340082	0.305647841	0.368254876	6.266611046	0.305647841	0.368254876
120	397	0.0013367	6.922189181	0.329734219	0.394932041	6.720577651	0.329734219	0.394932041
130	425	0.001430976	7.499038279	0.352990033	0.420364514	7.153363278	0.352990033	0.420364514
140	457	0.001538721	8.075887378	0.379568106	0.449039473	7.64132645	0.379568106	0.449039473
150	492	0.001656566	8.652736476	0.408637874	0.479925498	8.166915421	0.408637874	0.479925498
160	524	0.00176431	9.229585574	0.435215947	0.50772784	8.640029223	0.435215947	0.50772784
170	561	0.001888889	9.806434673	0.465946844	0.539354757	9.178226001	0.465946844	0.539354757
180	595	0.002003367	10.38328377	0.494186047	0.567926075	9.664425506	0.494186047	0.567926075
190	634	0.00213468	10.96013287	0.526578073	0.600119687	10.21226576	0.526578073	0.600119687
200	674	0.00226936	11.53698197	0.559800664	0.632495709	10.7632101	0.559800664	0.632495709
210	709	0.002387205	12.11383107	0.588870432	0.660290536	11.236196	0.588870432	0.660290536
220	753	0.002535354	12.69068016	0.625415282	0.694525229	11.81876945	0.625415282	0.694525229
230	797	0.002683502	13.26752926	0.661960133	0.727971963	12.38793413	0.661960133	0.727971963
240	852	0.002868687	13.84437836	0.707641196	0.76867231	13.08053391	0.707641196	0.76867231
250	907	0.003053872	14.42122746	0.753322259	0.80814147	13.75218251	0.753322259	0.80814147
260	965	0.003249158	14.99807656	0.801495017	0.848429739	14.43776994	0.801495017	0.848429739
270	943	0.003175084	15.57492566	0.783222591	0.833309156	14.18046224	0.783222591	0.833309156
280	1037	0.003491582	16.15177476	0.861295681	0.896537983	15.25643025	0.861295681	0.896537983
290	1132	0.003811448	16.72862385	0.940199336	0.956785576	16.28166646	0.940199336	0.956785576
295	1204	0.004053872	17.0170484	1	1	17.0170484	1	1
		0.004243098				16.50653695	1.046677842	0.97
		0.004432324				15.9960255	1.093355684	0.94
		0.00462155				15.48551405	1.140033527	0.91
		0.004810776				14.97500259	1.186711369	0.88
		0.005000002				14.46449114	1.233389211	0.85

NIS : Silinder SUHU : 600° C H : 301,0 mm
 DUR : 28 hari WAKTU : 4 Jam D : 150,0 mm
 KONDISI : Pasca bakar W : 12,2 kg
 METODE : B6 A : 176,7145 cm²

P (N)	E (mm)	REGANGAN	TEGANGAN	NORMALISASI		TEGANGAN	NORMALISASI	
		E*1/1000/H (mm)	P*101.9376/A/10	REGANGAN	TEGANGAN	F(X)=(1,045X-0,045X^2).y Maks	REGANGAN	TEGANGAN
		x	y	x	F(X)=1,045X-0,045X^2	y	X	Y
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	89	0.000295681	0.576849098	0.064306358	0.067014056	1.12105293	0.064306358	0.067014056
10	165	0.000548173	1.153698197	0.119219653	0.123944938	2.073428245	0.119219653	0.123944938
20	223	0.000740864	1.730547295	0.161127168	0.167209602	2.797186533	0.161127168	0.167209602
30	287	0.000953488	2.307396394	0.207369942	0.214766486	3.592747768	0.207369942	0.214766486
40	324	0.001076412	2.884245492	0.234104046	0.242172517	4.051212938	0.234104046	0.242172517
50	364	0.001209302	3.46109459	0.26300578	0.271728299	4.545640498	0.26300578	0.271728299
60	403	0.00133887	4.037943689	0.291184971	0.300472804	5.026496514	0.291184971	0.300472804
70	442	0.001468439	4.614792787	0.319364162	0.329145843	5.506157002	0.319364162	0.329145843
80	475	0.001578073	5.191641886	0.343208092	0.353351826	5.911089783	0.343208092	0.353351826
90	506	0.001681063	5.768490984	0.365606936	0.376044169	6.290701458	0.365606936	0.376044169
100	538	0.001787375	6.345340082	0.388728324	0.399421161	6.681766367	0.388728324	0.399421161
110	572	0.001900332	6.922189181	0.413294798	0.424206497	7.096390925	0.413294798	0.424206497
120	602	0.002	7.499038279	0.434971098	0.446030804	7.46148155	0.434971098	0.446030804
130	624	0.00207309	8.075887378	0.450867052	0.46200842	7.728765074	0.450867052	0.46200842
140	652	0.002166113	8.652736476	0.471098266	0.482310677	8.068393895	0.471098266	0.482310677
150	684	0.002272425	9.229585574	0.494219653	0.50546815	8.455786545	0.494219653	0.50546815
160	717	0.00238206	9.806434673	0.518063584	0.529298901	8.854442215	0.518063584	0.529298901
170	742	0.002465116	10.38328377	0.536127168	0.547318435	9.155884225	0.536127168	0.547318435
180	774	0.002571429	10.96013287	0.559248555	0.570340587	9.541013154	0.559248555	0.570340587
190	818	0.002717608	11.53698197	0.591040462	0.601917486	10.06925121	0.591040462	0.601917486
200	862	0.002863787	12.11383107	0.62283237	0.633403419	10.59596755	0.62283237	0.633403419
210	907	0.003013289	12.69068016	0.655346821	0.665510852	11.13308072	0.655346821	0.665510852
220	948	0.003149502	13.26752926	0.684971098	0.694681454	11.62106475	0.684971098	0.694681454
230	1009	0.003352159	13.84437836	0.729046243	0.737935445	12.34464448	0.729046243	0.737935445
240	1058	0.00351495	14.42122746	0.764450867	0.772553825	12.92376235	0.764450867	0.772553825
250	1123	0.003730897	14.99807656	0.811416185	0.818302083	13.68906775	0.811416185	0.818302083
260	1204	0.004	15.57492566	0.869942197	0.875033621	14.63810831	0.869942197	0.875033621
270	1296	0.004305648	16.15177476	0.936416185	0.939095526	15.70977582	0.936416185	0.939095526
280	1384	0.004598007	16.72862385	1	1	16.72862385	1	1
		0.004678405				16.22676514	1.017485555	0.97
		0.004758804				15.72490642	1.034971111	0.94
		0.004839203				15.22304771	1.052456666	0.91
		0.004919601				14.72118899	1.069942222	0.88
		0.005				14.21933027	1.087427777	0.85

NIS : Silinder SUHU : 600° C H : 302,90 mm
 DUR : 28 hari WAKTU : 4 Jam D : 150,00 mm
 KONDISI : Pasca bakar W : 12,2 kg
 METODE : B7 A : 176,7145 cm²

P (N)	E (mm)	REGANGAN		NORMALISASI		REGANGAN		NORMALISASI	
		E*1/1000/H (mm)	P*101.9376/A/10	REGANGAN	TEGANGAN	F(X)=(2,115X-1,115X^2).y Maks	REGANGAN	TEGANGAN	
		x	y	x	F(X)=2,115X-1,115X^2	y	x	y	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	7	2.31099E-05	0.576849098	0.007567568	0.015941551	0.427607937	0.007567568	0.015941551	
20	19	6.2727E-05	1.153698197	0.020540541	0.042972809	1.152680424	0.020540541	0.042972809	
30	31	0.000102344	1.730547295	0.033513514	0.069628763	1.867685935	0.033513514	0.069628763	
40	44	0.000145262	2.307396394	0.047567568	0.098082524	2.630914935	0.047567568	0.098082524	
50	54	0.000178277	2.884245492	0.058378378	0.119670311	3.209974567	0.058378378	0.119670311	
60	66	0.000217894	3.46109459	0.071351351	0.145231626	3.895618062	0.071351351	0.145231626	
70	78	0.000257511	4.037943689	0.084324324	0.170417636	4.571194581	0.084324324	0.170417636	
80	89	0.000293826	4.614792787	0.096216216	0.193175118	5.181629498	0.096216216	0.193175118	
90	99	0.000326841	5.191641886	0.107027027	0.213590077	5.729229827	0.107027027	0.213590077	
100	109	0.000359855	5.768490984	0.117837838	0.233744409	6.2698392	0.117837838	0.233744409	
110	122	0.000402773	6.345340082	0.131891892	0.259555401	6.962179907	0.131891892	0.259555401	
120	131	0.000432486	6.922189181	0.141621622	0.277166527	7.434571657	0.141621622	0.277166527	
130	144	0.000475404	7.499038279	0.155675676	0.302232123	8.106918229	0.155675676	0.302232123	
140	153	0.000505117	8.075887378	0.165405405	0.319327205	8.565467886	0.165405405	0.319327205	
150	165	0.000544734	8.652736476	0.178378378	0.341792257	9.168058824	0.178378378	0.341792257	
160	177	0.000584351	9.229585574	0.191351351	0.363882004	9.760582786	0.191351351	0.363882004	
170	189	0.000623968	9.806434673	0.204324324	0.385596447	10.34303977	0.204324324	0.385596447	
180	199	0.000656983	10.38328377	0.215135135	0.403405125	10.82073054	0.215135135	0.403405125	
190	210	0.000693298	10.96013287	0.227027027	0.422693645	11.33811583	0.227027027	0.422693645	
200	222	0.000732915	11.53698197	0.24	0.443376	11.89288863	0.24	0.443376	
210	233	0.000769231	12.11383107	0.251891892	0.462005131	12.39258681	0.251891892	0.462005131	
220	244	0.000805546	12.69068016	0.263783784	0.480318901	12.88382592	0.263783784	0.480318901	
230	257	0.000848465	13.26752926	0.277837838	0.501555869	13.45347535	0.277837838	0.501555869	
240	268	0.00088478	13.84437836	0.28972973	0.519181581	13.92625834	0.28972973	0.519181581	
250	281	0.000927699	14.42122746	0.303783784	0.539605388	14.47409599	0.303783784	0.539605388	
260	293	0.000967316	14.99807656	0.316756757	0.558067191	14.96930584	0.316756757	0.558067191	
270	305	0.001006933	15.57492566	0.32972973	0.576153689	15.45444872	0.32972973	0.576153689	
280	317	0.00104655	16.15177476	0.342702703	0.593864882	15.92952462	0.342702703	0.593864882	
290	332	0.001096071	16.72862385	0.358918919	0.615476102	16.50921281	0.358918919	0.615476102	
300	347	0.001145593	17.30547295	0.375135135	0.636500909	17.07317135	0.375135135	0.636500909	
310	362	0.001195114	17.88232205	0.391351351	0.656939302	17.62140024	0.391351351	0.656939302	
320	377	0.001244635	18.45917115	0.407567568	0.676791281	18.15389948	0.407567568	0.676791281	
330	394	0.001300759	19.03602025	0.425945946	0.698581283	18.73838321	0.425945946	0.698581283	
340	411	0.001356883	19.61286935	0.444324324	0.719618069	19.30266309	0.444324324	0.719618069	
350	429	0.001416309	20.18971844	0.463783784	0.741071334	19.87811438	0.463783784	0.741071334	
360	444	0.00146583	20.76656754	0.48	0.758304	20.34035451	0.48	0.758304	
370	456	0.001505447	21.34341664	0.492972973	0.771667915	20.69882127	0.492972973	0.771667915	
380	484	0.001597887	21.92026574	0.523243243	0.801390866	21.49609434	0.523243243	0.801390866	
390	507	0.00167382	22.49711484	0.548108108	0.824277563	22.10999527	0.548108108	0.824277563	
400	529	0.001746451	23.07396394	0.571891892	0.844879077	22.66259961	0.571891892	0.844879077	
410	558	0.001842192	23.65081303	0.603243243	0.870108272	23.3393345	0.603243243	0.870108272	
420	595	0.001964345	24.22766213	0.643243243	0.899114974	24.1173953	0.643243243	0.899114974	
430	674	0.002225157	24.80451123	0.728648649	0.949106221	25.45833465	0.728648649	0.949106221	
440	747	0.00246616	25.38136033	0.807567568	0.980841011	26.30957226	0.807567568	0.980841011	
450	785	0.002591614	25.95820943	0.848648649	0.991863842	26.60524299	0.848648649	0.991863842	
460	864	0.002852427	26.53505853	0.934054054	1.002734796	26.89683984	0.934054054	1.002734796	
465	925	0.003053813	26.82348308	1	1	26.82348308	1	1	
		0.003143051				26.01877858	1.029221631	0.97	
		0.003232288				25.21407409	1.058443262	0.94	
		0.003321525				24.4093696	1.087664892	0.91	
		0.003410763				23.60466511	1.116886523	0.88	
		0.0035				22.79996062	1.146108154	0.85	

JIS : Silinder SUHU : 600° C H : 301,80 mm
 tUR : 28 hari WAKTU : 4 Jam D : 149,40 mm
 NDISI : Pasca bakar W : 12,50 kg
 DE : B8 A : 175,3036 cm²

P (N)	E (mm)	REGANGAN	TEGANGAN	NORMALISASI		TEGANGAN	NORMALISASI	
		E*1/1000/H (mm)	P*101.9376/A/10	REGANGAN	TEGANGAN	F(X)=(1,685X-0,685X^2).y Maks	REGANGAN	TEGANGAN
		x	y	x	F(X)=1,685X-0,685X^2	y	x	y
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	15	4.97018E-05	0.581491766	0.016538037	0.027679241	0.949619797	0.016538037	0.027679241
20	28	9.27767E-05	1.162983533	0.030871003	0.051364823	1.762225066	0.030871003	0.051364823
30	40	0.000132538	1.744475299	0.044101433	0.072978634	2.503752001	0.044101433	0.072978634
40	52	0.0001723	2.325967065	0.057331863	0.094352634	3.237051508	0.057331863	0.094352634
50	64	0.000212061	2.907458831	0.070562293	0.115486824	3.962123587	0.070562293	0.115486824
50	73	0.000241882	3.488950598	0.080485116	0.13118009	4.500528398	0.080485116	0.13118009
70	84	0.00027833	4.070442364	0.09261301	0.150177561	5.152293881	0.09261301	0.150177561
80	94	0.000311465	4.65193413	0.103638368	0.167273126	5.738808791	0.103638368	0.167273126
90	105	0.000347913	5.233425897	0.115766262	0.1858859	6.377376109	0.115766262	0.1858859
00	114	0.000377734	5.814917663	0.125689085	0.200964652	6.894698137	0.125689085	0.200964652
10	124	0.000410868	6.396409429	0.136714443	0.217560612	7.464072572	0.136714443	0.217560612
20	134	0.000444003	6.977901195	0.147739802	0.233990037	8.027733517	0.147739802	0.233990037
30	143	0.000473824	7.559392962	0.157662624	0.248634132	8.530143332	0.157662624	0.248634132
140	154	0.000510272	8.140884728	0.169790518	0.266349281	9.137914932	0.169790518	0.266349281
150	163	0.000540093	8.722376494	0.179713341	0.280693613	9.630040462	0.179713341	0.280693613
160	174	0.000576541	9.303868261	0.191841235	0.298042385	10.22524238	0.191841235	0.298042385
170	181	0.000599735	9.885360027	0.199558986	0.308977596	10.60040774	0.199558986	0.308977596
180	192	0.000636183	10.46685179	0.21168688	0.325996628	11.18429694	0.21168688	0.325996628
190	205	0.000679258	11.04834356	0.226019846	0.345850235	11.86543478	0.226019846	0.345850235
200	212	0.000702452	11.62983533	0.233737596	0.356424064	12.22820186	0.233737596	0.356424064
210	222	0.000735586	12.21132709	0.244762955	0.37138798	12.74158408	0.244762955	0.37138798
220	234	0.000775348	12.79281886	0.257993385	0.389124852	13.35010094	0.257993385	0.389124852
230	243	0.000805169	13.37431062	0.267916207	0.40227013	13.80108933	0.267916207	0.40227013
240	253	0.000838304	13.95580239	0.278941566	0.416717786	14.29675973	0.278941566	0.416717786
250	264	0.000874751	14.53729416	0.29106946	0.43241786	14.83539808	0.29106946	0.43241786
260	275	0.000911199	15.11878592	0.303197354	0.447916426	15.36712311	0.303197354	0.447916426
270	284	0.000941021	15.70027769	0.313120176	0.46044719	15.79702872	0.313120176	0.46044719
280	296	0.000980782	16.28176946	0.326350606	0.47694504	16.3630372	0.326350606	0.47694504
290	306	0.001013917	16.86326122	0.337375965	0.49051006	16.82842609	0.337375965	0.49051006
300	318	0.001053678	17.44475299	0.350606395	0.506568257	17.37935096	0.350606395	0.506568257
310	330	0.001093439	18.02624475	0.363836825	0.522386644	17.92204839	0.363836825	0.522386644
320	342	0.001133201	18.60773652	0.377067255	0.53796522	18.4565184	0.377067255	0.53796522
330	354	0.001172962	19.18922829	0.390297685	0.553303985	18.98276098	0.390297685	0.553303985
340	366	0.001212724	19.77072005	0.403528115	0.56840294	19.50077614	0.403528115	0.56840294
350	378	0.001252485	20.35221182	0.416758545	0.583262084	20.01056386	0.416758545	0.583262084
360	391	0.00129556	20.93370359	0.43109151	0.59908887	20.5354947	0.43109151	0.59908887
370	407	0.001348575	21.51519535	0.448732084	0.61818163	21.20858416	0.448732084	0.61818163
380	425	0.001408217	22.09668712	0.468577729	0.639151388	21.92801489	0.468577729	0.639151388
90	428	0.001418158	22.67817889	0.471885336	0.642593889	22.04612027	0.471885336	0.642593889
00	440	0.001457919	23.25967065	0.485115766	0.656214011	22.51339962	0.485115766	0.656214011
10	455	0.001507621	23.84116242	0.501653804	0.67290193	23.08592898	0.501653804	0.67290193
20	472	0.00156395	24.42265418	0.520396913	0.69136193	23.7192549	0.520396913	0.69136193
30	487	0.001613651	25.00414595	0.53693495	0.70725048	24.26435951	0.53693495	0.70725048
40	504	0.00166998	25.58563772	0.55567806	0.724804528	24.86660404	0.55567806	0.724804528
50	522	0.001729622	26.16712948	0.575523705	0.742866581	25.48627722	0.575523705	0.742866581
60	532	0.001762757	26.74862125	0.586549063	0.752667906	25.82254121	0.586549063	0.752667906
70	544	0.001802518	27.33011302	0.599779493	0.764209669	26.21851618	0.599779493	0.764209669
80	565	0.001872101	27.91160478	0.622932745	0.78383071	26.89167515	0.622932745	0.78383071
90	584	0.001935056	28.49309655	0.643880926	0.800950247	27.47901247	0.643880926	0.800950247
00	605	0.002004639	29.07458831	0.667034179	0.819172393	28.1041781	0.667034179	0.819172393
10	621	0.002057654	29.65608008	0.684674752	0.832562989	28.56358284	0.684674752	0.832562989
20	639	0.002117296	30.23757185	0.704520397	0.847117811	29.06292989	0.704520397	0.847117811
30	663	0.002196819	30.81906361	0.730981257	0.865684903	29.69992996	0.730981257	0.865684903

40	684	0.002266402	31.40055538	0.754134509	0.88114423	30.23030878	0.754134509	0.88114423
50	709	0.002349238	31.98204715	0.781697905	0.898590614	30.82885955	0.781697905	0.898590614
50	744	0.002465209	32.56353891	0.820286659	0.921266932	31.60683898	0.820286659	0.921266932
70	793	0.002627568	33.14503068	0.874310915	0.949586482	32.57842653	0.874310915	0.949586482
80	829	0.002746852	33.72652244	0.914002205	0.967844694	33.20482953	0.914002205	0.967844694
90	907	0.003005302	34.30801421	1	1	34.30801421	1	1
		0.003104241				33.27877378	1.032921722	0.97
		0.003203181				32.24953336	1.065843443	0.94
		0.003302121				31.22029293	1.098765165	0.91
		0.00340106				30.19105251	1.131686886	0.88
		0.0035				29.16181208	1.164608608	0.85

JIS : Silinder SUHU : 600° C H : 300,00 mm
 tUR : 28 hari WAKTU : 4 Jam D : 151,00 mm
 NDISI : Pasca bakar W : 12,40 kg
 DE : B9 A : 179,0783 cm²

P N)	E (mm)	REGANGAN	TEGANGAN	NORMALISASI		TEGANGAN	NORMALISASI	
		E*1/1000/H (mm)	P*101.9376/A/10	REGANGAN	TEGANGAN	F(X)=(1,73X-0,73X^2).y Maks	REGANGAN	TEGANGAN
		x	y	x	F(X)=1,73X-0,73X^2	y	x	y
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	24	0.00008	0.569234798	0.02690583	0.046018621	1.060913716	0.02690583	0.046018621
10	32	0.000106667	1.138469597	0.035874439	0.061123288	1.409136857	0.035874439	0.061123288
10	48	0.00016	1.707704395	0.053811659	0.090980313	2.097460992	0.053811659	0.090980313
10	67	0.000223333	2.276939194	0.075112108	0.125825411	2.900780205	0.075112108	0.125825411
50	84	0.00028	2.846173992	0.094170404	0.156441111	3.606594829	0.094170404	0.156441111
50	97	0.000323333	3.41540879	0.108744395	0.179495302	4.138086369	0.108744395	0.179495302
70	112	0.000373333	3.984643589	0.125560538	0.205710953	4.742462239	0.125560538	0.205710953
80	124	0.000413333	4.553878387	0.139013453	0.226386213	5.219109874	0.139013453	0.226386213
90	139	0.000463333	5.123113186	0.155829596	0.251858712	5.806353091	0.155829596	0.251858712
00	154	0.000513333	5.692347984	0.17264574	0.276918347	6.384078167	0.17264574	0.276918347
10	167	0.000556667	6.261582783	0.187219731	0.298302738	6.877074115	0.187219731	0.298302738
120	181	0.000603333	6.830817581	0.202914798	0.320985278	7.399997589	0.202914798	0.320985278
130	194	0.000646667	7.400052379	0.217488789	0.341725603	7.878145236	0.217488789	0.341725603
140	207	0.00069	7.969287178	0.23206278	0.362155822	8.349143703	0.23206278	0.362155822
150	221	0.000736667	8.538521976	0.247757848	0.383810792	8.848377582	0.247757848	0.383810792
160	234	0.00078	9.107756775	0.262331839	0.403596945	9.304527748	0.262331839	0.403596945
170	249	0.00083	9.676991573	0.279147982	0.426041784	9.821971265	0.279147982	0.426041784
180	264	0.00088	10.24622637	0.295964126	0.44807376	10.32989664	0.295964126	0.44807376
190	277	0.000923333	10.81546117	0.310538117	0.466834179	10.76239952	0.310538117	0.466834179
200	291	0.00097	11.38469597	0.326233184	0.486690902	11.2201766	0.326233184	0.486690902
210	309	0.00103	11.95393077	0.346412556	0.511692511	11.79656392	0.346412556	0.511692511
220	322	0.001073333	12.52316557	0.360986547	0.529379487	12.20431963	0.360986547	0.529379487
230	341	0.001136667	13.09240036	0.382286996	0.554671859	12.78741022	0.382286996	0.554671859
240	356	0.001186667	13.66163516	0.399103139	0.57417161	13.23695766	0.399103139	0.57417161
250	374	0.001246667	14.23086996	0.419282511	0.597026333	13.76385065	0.419282511	0.597026333
260	394	0.001313333	14.80010476	0.441704036	0.62172319	14.33321222	0.441704036	0.62172319
270	413	0.001376667	15.36933956	0.463004484	0.644505357	14.85843251	0.463004484	0.644505357
280	432	0.00144	15.93857436	0.484304933	0.666625108	15.36838147	0.484304933	0.666625108
290	454	0.001513333	16.50780915	0.50896861	0.691409892	15.9397701	0.50896861	0.691409892
300	477	0.00159	17.07704395	0.534753363	0.716371672	16.51523921	0.534753363	0.716371672
310	498	0.00166	17.64627875	0.558295964	0.738315118	17.02112362	0.558295964	0.738315118
320	527	0.001756667	18.21551355	0.590807175	0.767287636	17.68905633	0.590807175	0.767287636
330	551	0.001836667	18.78474835	0.617713004	0.790097868	18.21492362	0.617713004	0.790097868
340	579	0.00193	19.35398315	0.649103139	0.815373964	18.79763899	0.649103139	0.815373964
350	614	0.002046667	19.92321794	0.688340807	0.844946058	19.4793943	0.688340807	0.844946058
360	655	0.002183333	20.49245274	0.734304933	0.876728808	20.21211412	0.734304933	0.876728808
370	694	0.002313333	21.06168754	0.778026906	0.904098665	20.84309906	0.778026906	0.904098665
80	738	0.00246	21.63092234	0.82735426	0.931626868	21.4777345	0.82735426	0.931626868
90	798	0.00266	22.20015714	0.894618834	0.963440296	22.21116159	0.894618834	0.963440296
00	868	0.002893333	22.76939194	0.97309417	0.992206962	22.87434856	0.97309417	0.992206962
05	892	0.002973333	23.05400934	1	1	23.05400934	1	1
		0.003078666				22.36238906	1.035425897	0.97
		0.003183999				21.67076878	1.070851794	0.94
		0.003289332				20.9791485	1.106277691	0.91
		0.003394665				20.28752822	1.141703587	0.88
		0.0035				19.59590794	1.177130045	0.85

HASIL PENGUJIAN BENDA UJI

NIS : Silinder SUHU : 400° C H : 301,7 mm
 MUR : 28 hari WAKTU : 3 Jam D : 149,7mm
 ONDISI : Pasca bakar W : 12,3 kg
 ODE : C1 A : 176,0080 cm²

P (KN)	E (mm)	REGANGAN		NORMALISASI		TEGANGAN		NORMALISASI	
		E*1/1000/H (mm)	P*101.9376/A/10	REGANGAN	TEGANGAN	F(X)=(1,94X-0,94X^2).y Maks	REGANGAN	TEGANGAN	
		x	y	x	F(X)=1,94X-0,94X^2	y	x	y	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	17	5.63474E-05	0.579164583	0.01761658	0.033884443	0.853673103	0.01761658	0.033884443	
20	31	0.000102751	1.158329167	0.032124352	0.061351188	1.545660932	0.032124352	0.061351188	
30	44	0.00014584	1.73749375	0.045595855	0.086501715	2.179294756	0.045595855	0.086501715	
40	58	0.000192244	2.316658334	0.060103627	0.113205337	2.852056702	0.060103627	0.113205337	
50	69	0.000228704	2.895822917	0.071502591	0.133909163	3.373661832	0.071502591	0.133909163	
60	82	0.000271793	3.474987501	0.084974093	0.15806238	3.982169767	0.084974093	0.15806238	
70	94	0.000311568	4.054152084	0.097409326	0.180054831	4.536240082	0.097409326	0.180054831	
80	104	0.000344713	4.633316667	0.107772021	0.1981598	4.99237051	0.107772021	0.1981598	
90	115	0.000381173	5.212481251	0.119170984	0.21784209	5.488239407	0.119170984	0.21784209	
100	128	0.000424263	5.791645834	0.132642487	0.240788037	6.066331793	0.132642487	0.240788037	
110	139	0.000460723	6.370810418	0.144041451	0.259937351	6.54877309	0.144041451	0.259937351	
120	153	0.000507126	6.949975001	0.158549223	0.283955908	7.153888413	0.158549223	0.283955908	
130	165	0.000546901	7.529139585	0.170984456	0.304228301	7.6646242	0.170984456	0.304228301	
140	177	0.000586676	8.108304168	0.183419689	0.324209981	8.168035841	0.183419689	0.324209981	
150	189	0.00062645	8.687468751	0.195854922	0.343900948	8.664123336	0.195854922	0.343900948	
160	202	0.000669539	9.266633335	0.209326425	0.364904765	9.193286361	0.209326425	0.364904765	
170	215	0.000712628	9.845797918	0.222797927	0.385567398	9.713853687	0.222797927	0.385567398	
180	229	0.000759032	10.4249625	0.237305699	0.407437902	10.26485171	0.237305699	0.407437902	
190	242	0.000802121	11.00412709	0.250777202	0.427391919	10.76756643	0.250777202	0.427391919	
200	258	0.000855154	11.58329167	0.267357513	0.451482338	11.37449223	0.267357513	0.451482338	
210	272	0.000901558	12.16245625	0.281865285	0.472137496	11.89487126	0.281865285	0.472137496	
220	285	0.000944647	12.74162084	0.295336788	0.490962979	12.36915406	0.295336788	0.490962979	
230	304	0.001007623	13.32078542	0.315025907	0.517863416	13.04687452	0.315025907	0.517863416	
240	316	0.001047398	13.89995	0.32746114	0.534477661	13.46544814	0.32746114	0.534477661	
250	339	0.001123633	14.47911459	0.351295337	0.565509045	14.24724224	0.351295337	0.565509045	
260	358	0.001186609	15.05827917	0.370984456	0.590338146	14.87277817	0.370984456	0.590338146	
270	378	0.0012529	15.63744375	0.391709845	0.615686692	15.51140081	0.391709845	0.615686692	
280	398	0.001319191	16.21660834	0.412435233	0.6402277	16.1296786	0.412435233	0.6402277	
290	422	0.00139874	16.79577292	0.437305699	0.668610959	16.84475675	0.437305699	0.668610959	
300	445	0.001474975	17.3749375	0.461139896	0.694720395	17.502549	0.461139896	0.694720395	
310	467	0.001547895	17.95410209	0.483937824	0.71869531	18.10656484	0.483937824	0.71869531	
320	492	0.001630759	18.53326667	0.50984456	0.744753459	18.76306497	0.50984456	0.744753459	
330	519	0.001720252	19.11243125	0.537823834	0.77147903	19.43637991	0.537823834	0.77147903	
340	545	0.001819688	19.69159584	0.568911917	0.799447996	20.1410205	0.568911917	0.799447996	
350	578	0.00191581	20.27076042	0.598963731	0.82475754	20.77866053	0.598963731	0.82475754	
360	604	0.002001989	20.849925	0.625906736	0.84600538	21.31397138	0.625906736	0.84600538	
370	632	0.002094796	21.42908959	0.65492228	0.867361422	21.85200822	0.65492228	0.867361422	
380	662	0.002194233	22.00825417	0.686010363	0.888486499	22.38422622	0.686010363	0.888486499	
390	695	0.002303613	22.58741875	0.720207254	0.909625493	22.91679484	0.720207254	0.909625493	
400	737	0.002442824	23.16658334	0.76373057	0.933349985	23.51450161	0.76373057	0.933349985	
410	783	0.002601922	23.74574792	0.813471503	0.956102983	24.08773288	0.813471503	0.956102983	
420	845	0.002800795	24.3249125	0.875647668	0.978003168	24.63947868	0.875647668	0.978003168	
430	923	0.00305933	24.90407709	0.956476684	0.995607979	25.08300829	0.956476684	0.995607979	
435	965	0.003198542	25.19365938	1	1	25.19365938	1	1	
		0.003258833				24.4378496	1.018849747	0.97	
		0.003319125				23.68203982	1.037699494	0.94	
		0.003379417				22.92623004	1.056549241	0.91	
		0.003439708				22.17042026	1.075398988	0.88	
		0.0035				21.41461047	1.094248735	0.85	

NIS : Silinder SUHU : 400° C H : 300 mm
 MUR : 28 hari WAKTU : 3 Jam D : 150,5mm
 ONDISI : Pasca Bakar W : 12,4 kg
 ODE : C2 A : 177,8900 cm²

P (KN)	E (mm)	REGANGAN		NORMALISASI		TEGANGAN		NORMALISASI	
		E*1/1000/H (mm)	P*101.9376/A/10	REGANGAN	TEGANGAN	F(X)=(1,985X-0,985X^2).y Maks	REGANGAN	TEGANGAN	
		x	y	x	F(X)=1,985X-0,985X^2	y	x	y	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	5	1.66667E-05	0.57303727	0.006510417	0.012881427	0.446583047	0.006510417	0.012881427	
20	12	0.00004	1.14607454	0.015625	0.030775146	1.066936009	0.015625	0.030775146	
30	21	0.00007	1.719111811	0.02734375	0.053540878	1.856195584	0.02734375	0.053540878	
40	29	9.66667E-05	2.292149081	0.037760417	0.073549966	2.549885732	0.037760417	0.073549966	
50	36	0.00012	2.865186351	0.046875	0.090882568	3.150785482	0.046875	0.090882568	
60	44	0.000146667	3.438223621	0.057291667	0.110490858	3.830580479	0.057291667	0.110490858	
70	52	0.000173333	4.011260892	0.067708333	0.12988539	4.502964728	0.067708333	0.12988539	
80	59	0.000196667	4.584298162	0.076822917	0.146680255	5.085221818	0.076822917	0.146680255	
90	67	0.000223333	5.157335432	0.087239583	0.165673989	5.743710916	0.087239583	0.165673989	
100	75	0.00025	5.730372702	0.09765625	0.184453964	6.394789267	0.09765625	0.184453964	
110	82	0.000273333	6.303409972	0.106770833	0.200711093	6.958403695	0.106770833	0.200711093	
120	89	0.000296667	6.876447243	0.115885417	0.216804564	7.51634427	0.115885417	0.216804564	
130	96	0.00032	7.449484513	0.125	0.232734375	8.068610992	0.125	0.232734375	
140	105	0.00035	8.022521783	0.13671875	0.252975082	8.770331114	0.13671875	0.252975082	
150	110	0.000366667	8.595559053	0.143229167	0.264103021	9.156122875	0.143229167	0.264103021	
160	118	0.000393333	9.168596324	0.153645833	0.281734043	9.767368459	0.153645833	0.281734043	
170	125	0.000416667	9.741633594	0.162760417	0.296985838	10.29612922	0.162760417	0.296985838	
180	132	0.00044	10.31467086	0.171875	0.312073975	10.81921612	0.171875	0.312073975	
190	139	0.000463333	10.88770813	0.180989583	0.326998452	11.33662917	0.180989583	0.326998452	
200	145	0.000483333	11.4607454	0.188802083	0.339660602	11.77561015	0.188802083	0.339660602	
210	154	0.000513333	12.03378267	0.200520833	0.358428379	12.42626559	0.200520833	0.358428379	
220	162	0.00054	12.60681994	0.2109375	0.374883728	12.99675206	0.2109375	0.374883728	
230	168	0.00056	13.17985722	0.21875	0.387084961	13.41975362	0.21875	0.387084961	
240	175	0.000583333	13.75289449	0.227864583	0.401167764	13.90798685	0.227864583	0.401167764	
250	184	0.000613333	14.32593176	0.239583333	0.419033746	14.5273782	0.239583333	0.419033746	
260	193	0.000643333	14.89896903	0.251302083	0.436629189	15.13739033	0.251302083	0.436629189	
270	199	0.000663333	15.4720063	0.259114583	0.448209186	15.53885439	0.259114583	0.448209186	
280	207	0.00069	16.04504357	0.26953125	0.463462143	16.06765542	0.26953125	0.463462143	
290	215	0.000716667	16.61808084	0.279947917	0.478501341	16.58904569	0.279947917	0.478501341	
300	224	0.000746667	17.19111811	0.291666667	0.495164931	17.16675159	0.291666667	0.495164931	
310	232	0.000773333	17.76415538	0.302083333	0.509749891	17.67239402	0.302083333	0.509749891	
320	241	0.000803333	18.33719265	0.313802083	0.525902464	18.2323836	0.313802083	0.525902464	
330	250	0.000833333	18.91022992	0.325520833	0.541784498	18.78299396	0.325520833	0.541784498	
340	259	0.000863333	19.48326719	0.337239583	0.557395994	19.32422508	0.337239583	0.557395994	
350	269	0.000896667	20.05630446	0.350260417	0.574424803	19.91459267	0.350260417	0.574424803	
360	274	0.000913333	20.62934173	0.356770833	0.582813958	20.20543423	0.356770833	0.582813958	
370	283	0.000943333	21.202379	0.368489583	0.597704018	20.72165409	0.368489583	0.597704018	
380	295	0.000983333	21.77541627	0.384114583	0.617136595	21.39535732	0.384114583	0.617136595	
390	304	0.001013333	22.34845354	0.395833333	0.631395399	21.88969231	0.395833333	0.631395399	
400	315	0.00105	22.92149081	0.41015625	0.648455429	22.4811423	0.41015625	0.648455429	
410	323	0.001076667	23.49452808	0.420572917	0.660608885	22.90248749	0.420572917	0.660608885	
420	339	0.00113	24.06756535	0.44140625	0.684274521	23.72294561	0.44140625	0.684274521	
430	352	0.001173333	24.64060262	0.458333333	0.702873264	24.36774088	0.458333333	0.702873264	
440	361	0.001203333	25.21363989	0.470052083	0.715418659	24.8026741	0.470052083	0.715418659	
450	374	0.001246667	25.78667716	0.486979167	0.733062168	25.41435258	0.486979167	0.733062168	
460	386	0.001286667	26.35971443	0.502604167	0.748847487	25.96160994	0.502604167	0.748847487	
470	399	0.00133	26.9327517	0.51953125	0.765405502	26.53565572	0.51953125	0.765405502	
480	415	0.001383333	27.50578897	0.540364583	0.785009723	27.21530965	0.540364583	0.785009723	
490	431	0.001436667	28.07882624	0.561197917	0.803758909	27.86532059	0.561197917	0.803758909	
500	442	0.001473333	28.65186351	0.575520833	0.816152988	28.29500786	0.575520833	0.816152988	
510	456	0.00152	29.22490078	0.59375	0.831342773	28.82161881	0.59375	0.831342773	
520	473	0.001576667	29.79793805	0.615885417	0.848907428	29.43056352	0.615885417	0.848907428	
530	490	0.001633333	30.37097532	0.638020833	0.865506829	30.00604408	0.638020833	0.865506829	

540	510	0.0017	30.94401259	0.6640625	0.883799744	30.64023665	0.6640625	0.883799744
550	535	0.001783333	31.51704986	0.696614583	0.904787148	31.36784384	0.696614583	0.904787148
560	562	0.001873333	32.09008713	0.731770833	0.92510888	32.07237297	0.731770833	0.92510888
570	587	0.001956667	32.6631244	0.764322917	0.941754311	32.64944935	0.764322917	0.941754311
580	617	0.002056667	33.23616167	0.803385417	0.958973346	33.24641185	0.803385417	0.958973346
590	660	0.0022	33.80919894	0.859375	0.978411865	33.9203211	0.859375	0.978411865
600	698	0.002326667	34.38223621	0.908854167	0.990449863	34.33766349	0.908854167	0.990449863
605	768	0.00256	34.66875485	1	1	34.66875485	1	1
		0.002748				33.6286922	1.0734375	0.97
		0.002936				32.58862956	1.146875	0.94
		0.003124				31.54856691	1.2203125	0.91
		0.003312				30.50850427	1.29375	0.88
		0.0035				29.46844162	1.3671875	0.85

Tabel Normalisasi Teg - Reg

NIS : Silinder SUHU : 400° C H : 301,5 mm
 DUR : 28 Hari WAKTU : 3 Jam D : 150,5 mm
 ONDISI : Pasca Bakar W : 12,4 kg
 ODE : C3 A : 177,8900 cm²

P (KN)	E (mm)	REGANGAN		NORMALISASI		TEGANGAN		NORMALISASI	
		E*1/1000/H (mm)	P*101.9376/A/10	REGANGAN	TEGANGAN	F(X)=(1,815X-0,815X^2).y Maks	REGANGAN	TEGANGAN	
		x	y	x	F(X)=1,815X-0,815X^2	y	x	y	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	13	4.31177E-05	0.57303727	0.01618929	0.029169956	0.819058119	0.01618929	0.029169956	
20	24	7.9602E-05	1.14607454	0.02988792	0.053518546	1.502737948	0.02988792	0.053518546	
30	35	0.000116086	1.719111811	0.04358655	0.077561262	2.177829208	0.04358655	0.077561262	
40	46	0.00015257	2.292149081	0.057285181	0.101298105	2.844331898	0.057285181	0.101298105	
50	58	0.000192371	2.865186351	0.072229141	0.126843996	3.561630514	0.072229141	0.126843996	
60	67	0.000222222	3.438223621	0.083437111	0.145764529	4.092896874	0.083437111	0.145764529	
70	78	0.000258706	4.011260892	0.097135741	0.168611558	4.734414635	0.097135741	0.168611558	
80	88	0.000291874	4.584298162	0.109589041	0.189116157	5.310159708	0.109589041	0.189116157	
90	99	0.000328358	5.157335432	0.123287671	0.211379246	5.935281109	0.123287671	0.211379246	
100	108	0.000358209	5.730372702	0.134495641	0.229366991	6.440355881	0.134495641	0.229366991	
110	118	0.000391376	6.303409972	0.146948941	0.249113226	6.994806981	0.146948941	0.249113226	
120	127	0.000421227	6.876447243	0.158156912	0.266668703	7.487744188	0.158156912	0.266668703	
130	136	0.000451078	7.449484513	0.169364882	0.284019423	7.974932022	0.169364882	0.284019423	
140	147	0.000487562	8.022521783	0.183063512	0.304947791	8.562576029	0.183063512	0.304947791	
150	158	0.000524046	8.595559053	0.196762142	0.325570285	9.141631466	0.196762142	0.325570285	
160	168	0.000557214	9.168596324	0.209215442	0.34405258	9.660592609	0.209215442	0.34405258	
170	177	0.000587065	9.741633594	0.220423412	0.360470511	10.12158886	0.220423412	0.360470511	
180	187	0.000620232	10.31467086	0.232876712	0.378472509	10.62706381	0.232876712	0.378472509	
190	198	0.000656716	10.88770813	0.246575342	0.397982736	11.17488809	0.246575342	0.397982736	
200	208	0.000689884	11.4607454	0.259028643	0.415453879	11.66545727	0.259028643	0.415453879	
210	218	0.000723051	12.03378267	0.271481943	0.432672233	12.14892845	0.271481943	0.432672233	
220	228	0.000756219	12.60681994	0.283935243	0.4496378	12.62530165	0.283935243	0.4496378	
230	239	0.000792703	13.17985722	0.297633873	0.468007953	13.14111398	0.297633873	0.468007953	
240	252	0.000835821	13.75289449	0.313823163	0.489323784	13.73963751	0.313823163	0.489323784	
250	263	0.000872305	14.32593176	0.327521793	0.507026577	14.23671115	0.327521793	0.507026577	
260	174	0.000577114	14.89896903	0.216687422	0.355020619	9.968562259	0.216687422	0.355020619	
270	285	0.000945274	15.4720063	0.354919054	0.541514542	15.20509272	0.354919054	0.541514542	
280	296	0.000981758	16.04504357	0.368617684	0.558299714	15.67640065	0.368617684	0.558299714	
290	312	0.001034826	16.61808084	0.388542964	0.582168487	16.34660779	0.388542964	0.582168487	
300	325	0.001077944	17.19111811	0.404732254	0.60108536	16.87777138	0.404732254	0.60108536	
310	338	0.001121061	17.76415538	0.420921544	0.619575021	17.39693937	0.420921544	0.619575021	
320	354	0.001174129	18.33719265	0.440846824	0.641745059	18.01944801	0.440846824	0.641745059	
330	368	0.001220564	18.91022992	0.458281445	0.660612988	18.54923729	0.458281445	0.660612988	
340	383	0.001270315	19.48326719	0.476961395	0.680278811	19.10143054	0.476961395	0.680278811	
350	399	0.001323383	20.05630446	0.496886675	0.700628775	19.67283364	0.496886675	0.700628775	
360	415	0.001376451	20.62934173	0.516811955	0.720331602	20.22606589	0.516811955	0.720331602	
370	438	0.001452736	21.202379	0.545454545	0.747520661	20.98950276	0.545454545	0.747520661	
380	456	0.001512438	21.77541627	0.567870486	0.767866267	21.5607835	0.567870486	0.767866267	
390	470	0.001558872	22.34845354	0.585305106	0.783124383	21.98921346	0.585305106	0.783124383	
400	489	0.001621891	22.92149081	0.608966376	0.803039334	22.54840193	0.608966376	0.803039334	
410	516	0.001711443	23.49452808	0.642590286	0.829769715	23.29895964	0.642590286	0.829769715	
420	535	0.001774461	24.06756535	0.666251557	0.847475299	23.79611166	0.666251557	0.847475299	
430	564	0.001870647	24.64060262	0.702366127	0.872740207	24.50552062	0.702366127	0.872740207	
440	587	0.001946932	25.21363989	0.731008717	0.89126622	25.02570932	0.731008717	0.89126622	
450	609	0.0020199	25.78667716	0.758405978	0.907735453	25.48814607	0.758405978	0.907735453	
460	638	0.002116086	26.35971443	0.794520548	0.92757553	26.04523214	0.794520548	0.92757553	
470	667	0.002212272	26.9327517	0.830635118	0.945289659	26.54262409	0.830635118	0.945289659	
480	708	0.002348259	27.50578897	0.881693649	0.966706265	27.14397724	0.881693649	0.966706265	
490	803	0.00266335	28.07882624	1	1	28.07882624	1	1	
		0.00283068				27.23646145	1.062826893	0.97	
		0.00299801				26.39409667	1.125653786	0.94	
		0.00316534				25.55173188	1.188480679	0.91	
		0.00333267				24.70936709	1.251307572	0.88	
		0.0035				23.86700231	1.314134465	0.85	

NIS : Silinder SUHU : 400° C H : 299,0 mm
 MUR : 28 hari WAKTU : 3 Jam D : 149,7 mm
 KONDISI : Pasca bakar W : 12,3 kg
 JENIS : C4 A : 176,0080 cm²

P (KN)	E (mm)	REGANGAN		NORMALISASI		REGANGAN		NORMALISASI	
		E*1/1000/H (mm)	P*101.9376/A/10	REGANGAN	TEGANGAN	F(X)=(2,025X-1,025X^2).y Maks	REGANGAN	TEGANGAN	
		x	y	x	F(X)=2,025X-1,025X^2	y	x	y	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	17	5.68562E-05	0.579164583	0.018930958	0.037967849	1.077492028	0.018930958	0.037967849	
20	29	9.699E-05	1.158329167	0.032293987	0.064326349	1.825521608	0.032293987	0.064326349	
30	41	0.000137124	1.73749375	0.045657016	0.090318779	2.563162475	0.045657016	0.090318779	
40	52	0.000173913	2.316658334	0.057906459	0.113823592	3.230207073	0.057906459	0.113823592	
50	60	0.000200669	2.895822917	0.066815145	0.130724798	3.709847485	0.066815145	0.130724798	
60	72	0.000240803	3.474987501	0.080178174	0.155771549	4.420650843	0.080178174	0.155771549	
70	81	0.000270903	4.054152084	0.090200445	0.174316379	4.946935768	0.090200445	0.174316379	
80	90	0.000301003	4.633316667	0.100222717	0.192655294	5.467377042	0.100222717	0.192655294	
90	102	0.000341137	5.212481251	0.113585746	0.216786871	6.152208617	0.113585746	0.216786871	
100	109	0.000364548	5.791645834	0.121380846	0.230694571	6.546896136	0.121380846	0.230694571	
110	119	0.000397993	6.370810418	0.132516704	0.250346631	7.104603224	0.132516704	0.250346631	
120	127	0.000424749	6.949975001	0.14142539	0.265885245	7.545574537	0.14142539	0.265885245	
130	138	0.000461538	7.529139585	0.153674833	0.286985184	8.144371061	0.153674833	0.286985184	
140	148	0.000494983	8.108304168	0.16481069	0.30590002	8.681156435	0.16481069	0.30590002	
150	158	0.000528428	8.687468751	0.175946548	0.324560642	9.210727424	0.175946548	0.324560642	
160	167	0.000558528	9.266633335	0.18596882	0.341137848	9.681173016	0.18596882	0.341137848	
170	178	0.000595318	9.845797918	0.198218263	0.36111924	10.24822625	0.198218263	0.36111924	
180	188	0.000628763	10.4249625	0.20935412	0.379017217	10.75615409	0.20935412	0.379017217	
190	197	0.000658863	11.00412709	0.219376392	0.394908042	11.20712084	0.219376392	0.394908042	
200	207	0.000692308	11.58329167	0.230512249	0.412323011	11.70134135	0.230512249	0.412323011	
210	219	0.000732441	12.16245625	0.243875278	0.432885409	12.28488297	0.243875278	0.432885409	
220	230	0.000769231	12.74162084	0.256124722	0.451412691	12.81066993	0.256124722	0.451412691	
230	240	0.000802676	13.32078542	0.267260579	0.46798875	13.28108296	0.267260579	0.46798875	
240	251	0.000839465	13.89995	0.279510022	0.485928796	13.79020469	0.279510022	0.485928796	
250	264	0.000882943	14.47911459	0.293986637	0.506734094	14.38063957	0.293986637	0.506734094	
260	275	0.000919732	15.05827917	0.30623608	0.524003012	14.87071533	0.30623608	0.524003012	
270	287	0.000959866	15.63744375	0.319599109	0.542491016	15.39538757	0.319599109	0.542491016	
280	298	0.000996656	16.21660834	0.331848552	0.55911677	15.86721094	0.331848552	0.55911677	
290	311	0.001040134	16.79577292	0.346325167	0.578368814	16.41356593	0.346325167	0.578368814	
300	326	0.001090301	17.3749375	0.363028953	0.600048859	17.02882532	0.363028953	0.600048859	
310	340	0.001137124	17.95410209	0.378619154	0.619767511	17.58842223	0.378619154	0.619767511	
320	352	0.001177258	18.53326667	0.391982183	0.636272638	18.05682228	0.391982183	0.636272638	
330	364	0.001217391	19.11243125	0.405345212	0.652411694	18.51483361	0.405345212	0.652411694	
340	385	0.001287625	19.69159584	0.428730512	0.679774189	19.29135561	0.428730512	0.679774189	
350	404	0.001351171	20.27076042	0.449888641	0.703564714	19.96650847	0.449888641	0.703564714	
360	415	0.00138796	20.849925	0.462138085	0.716918722	20.34548271	0.462138085	0.716918722	
370	432	0.001444816	21.42908959	0.481069042	0.736951702	20.91399994	0.481069042	0.736951702	
380	455	0.001521739	22.00825417	0.506681514	0.762885756	21.64998414	0.506681514	0.762885756	
390	484	0.001618729	22.58741875	0.538975501	0.793668434	22.52356776	0.538975501	0.793668434	
400	509	0.001702341	23.16658334	0.566815145	0.818489275	23.22795999	0.566815145	0.818489275	
410	530	0.001772575	23.74574792	0.590200445	0.838110922	23.78480399	0.590200445	0.838110922	
420	562	0.001879599	24.3249125	0.625835189	0.865854832	24.5721502	0.625835189	0.865854832	
430	594	0.001986622	24.90407709	0.661469933	0.89099558	25.28562112	0.661469933	0.89099558	
440	620	0.002073579	25.48324167	0.690423163	0.909505657	25.81091979	0.690423163	0.909505657	
450	655	0.002190635	26.06240625	0.729398664	0.931709323	26.44103906	0.729398664	0.931709323	
460	704	0.002354515	26.64157084	0.783964365	0.957562711	27.17473401	0.783964365	0.957562711	
470	765	0.002558528	27.22073542	0.851893096	0.981218626	27.84606677	0.851893096	0.981218626	
480	843	0.002819398	27.7999	0.938752784	0.997686178	28.3134005	0.938752784	0.997686178	
490	898	0.003003344	28.37906459	1	1	28.37906459	1	1	
		0.003102676				27.52769265	1.033073495	0.97	
		0.003202007				26.67632071	1.066146991	0.94	
		0.003301338				25.82494877	1.092220486	0.91	
		0.003400669				24.97357684	1.152293982	0.88	
		0.0035				24.1222049	1.165367477	0.85	

Tabel Normalisasi Teg - Reg

NIS : Silinder SUHU : 400° C H : 301,1mm
 MUR : 28 hari WAKTU : 3 Jam D : 148,5mm
 ONDISI : Pasca bakar W : 12,6 kg
 ODE : C5 A : 173,1979 cm²

P (KN)	E (mm)	REGANGAN		TEGANGAN		NORMALISASI		TEGANGAN		NORMALISASI	
		E*1/1000/H (mm)		P*101.9376/A/10		REGANGAN		TEGANGAN		F(X)=(1,82X-0,82X^2).y Maks	
		x	y	x	y	F(X)=1,82X-0,82X^2	y	x	y		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	43	0.00014281	1.177122817	0.035159444	0.062976515	1.189875783	0.035159444	0.035159444			
30	62	0.000205912	1.765684226	0.050695012	0.090157535	1.71563485	0.050695012	0.050695012			
40	77	0.000255729	2.354245635	0.062959935	0.111336639	2.130707798	0.062959935	0.062959935			
50	91	0.000302225	2.942807043	0.074407195	0.130881222	2.518109216	0.074407195	0.074407195			
60	104	0.0003454	3.531368452	0.085036795	0.148837336	2.877839104	0.085036795	0.085036795			
70	117	0.000388575	4.119929861	0.095666394	0.166608149	3.237568992	0.095666394	0.095666394			
80	129	0.000428429	4.708491269	0.105478332	0.182847508	3.56962735	0.105478332	0.105478332			
90	142	0.000471604	5.297052678	0.116107931	0.200261973	3.929357238	0.116107931	0.116107931			
100	154	0.000511458	5.885614087	0.125919869	0.216172395	4.261415596	0.125919869	0.125919869			
110	165	0.000547991	6.474175495	0.134914146	0.230618247	4.565802424	0.134914146	0.134914146			
120	177	0.000587845	7.062736904	0.144726083	0.246226048	4.897860782	0.144726083	0.144726083			
130	189	0.000627698	7.651298313	0.154538021	0.261675959	5.22991914	0.154538021	0.154538021			
140	198	0.000657589	8.239859721	0.161896975	0.273159777	5.478962909	0.161896975	0.161896975			
150	211	0.000700764	8.82842113	0.172526574	0.289590721	5.838692797	0.172526574	0.172526574			
160	222	0.000737297	9.416982538	0.18152085	0.303349096	6.143079625	0.18152085	0.18152085			
170	232	0.000770508	10.00554395	0.189697465	0.315741582	6.419794924	0.189697465	0.189697465			
180	246	0.000817004	10.59410536	0.201144726	0.332906857	6.807196341	0.201144726	0.201144726			
190	258	0.000856858	11.18266676	0.210956664	0.347448903	7.139254699	0.210956664	0.210956664			
200	272	0.000903354	11.77122817	0.222403925	0.364215068	7.526656117	0.222403925	0.222403925			
210	281	0.000933245	12.35978958	0.229762878	0.374879835	7.775699886	0.229762878	0.229762878			
220	299	0.000993026	12.94835099	0.244480785	0.395942928	8.273787423	0.244480785	0.244480785			
230	307	0.001019595	13.5369124	0.251022077	0.405190272	8.495159662	0.251022077	0.251022077			
240	317	0.001052806	14.12547381	0.259198692	0.41665077	8.77187496	0.259198692	0.259198692			
250	331	0.001099303	14.71403522	0.270645953	0.432511264	9.159276378	0.270645953	0.270645953			
260	345	0.001145799	15.30259663	0.282093213	0.448156852	9.546677796	0.282093213	0.282093213			
270	358	0.001188974	15.89115803	0.292722813	0.46249247	9.906407684	0.292722813	0.292722813			
280	372	0.00123547	16.47971944	0.304170074	0.477723598	10.2938091	0.304170074	0.304170074			
290	385	0.001278645	17.06828085	0.314799673	0.491674361	10.65353899	0.314799673	0.314799673			
300	401	0.001331783	17.65684226	0.327882257	0.508590152	11.09628347	0.327882257	0.327882257			
310	416	0.001381601	18.24540367	0.340147179	0.524193781	11.51135641	0.340147179	0.340147179			
320	429	0.001424776	18.83396508	0.350776778	0.537517371	11.8710863	0.350776778	0.350776778			
330	445	0.001477914	19.42252649	0.363859362	0.553661258	12.31383078	0.363859362	0.363859362			
340	460	0.001527732	20.01108789	0.376124285	0.568541226	12.72890373	0.376124285	0.376124285			
350	477	0.001584191	20.5996493	0.39002453	0.585106955	13.19931973	0.39002453	0.39002453			
360	488	0.001620724	21.18821071	0.399018806	0.595657101	13.50370656	0.399018806	0.399018806			
370	507	0.001683826	21.77677212	0.414554374	0.613567591	14.02946563	0.414554374	0.414554374			
380	522	0.001733643	22.36533353	0.426819297	0.627427856	14.44453858	0.426819297	0.426819297			
390	543	0.001803388	22.95389494	0.443990188	0.646417767	15.0256407	0.443990188	0.443990188			
400	564	0.001873132	23.54245635	0.461161079	0.664924141	15.60674283	0.461161079	0.461161079			
410	587	0.001949518	24.13101775	0.479967294	0.68463822	16.24318802	0.479967294	0.479967294			
420	613	0.002035868	24.71957916	0.501226492	0.706225259	16.96264779	0.501226492	0.501226492			
430	630	0.002092328	25.30814057	0.515126738	0.719939107	17.4330638	0.515126738	0.515126738			
440	651	0.002162072	25.89670198	0.532297629	0.736442257	18.01416593	0.532297629	0.532297629			
450	672	0.002231817	26.48526339	0.54946852	0.75246187	18.59526805	0.54946852	0.54946852			
460	698	0.002318167	27.0738248	0.570727719	0.771625742	19.31472783	0.570727719	0.570727719			
470	707	0.002348057	27.66238621	0.578086672	0.778086699	19.5637716	0.578086672	0.578086672			
480	734	0.002437728	28.25094762	0.600163532	0.796936691	20.3109029	0.600163532	0.600163532			
490	754	0.002504151	28.83950902	0.616516762	0.810384314	20.8643335	0.616516762	0.616516762			
500	795	0.002640319	29.42807043	0.650040883	0.836580824	21.99886622	0.650040883	0.650040883			
510	838	0.002783129	30.01663184	0.685200327	0.862075015	23.18874201	0.685200327	0.685200327			
520	868	0.002882763	30.60519325	0.709730172	0.878661041	24.0188879	0.709730172	0.709730172			
530	904	0.003002325	31.19375466	0.739165985	0.897261683	25.01506298	0.739165985	0.739165985			
540	933	0.003098638	31.78231607	0.762878168	0.911212125	25.81753734	0.762878168	0.762878168			

550	987	0.003277981	32.37087748	0.807031889	0.934731653	27.31179995	0.807031889	0.807031889
560	1065	0.003537031	32.95943888	0.870809485	0.963059752	29.47017928	0.870809485	0.870809485
570	1154	0.003832614	33.54800029	0.943581357	0.987234532	31.93294544	0.943581357	0.943581357
575	1223	0.004061773	33.842281	1	1	33.842281	1	1
		0.004249418		1.0461978	1.00656553	32.82701257	1.0461978	0.97
		0.004437063				31.81174414	1.0923956	0.94
		0.004624708				30.79647571	1.1385934	0.91
		0.004812353				29.78120728	1.1847912	0.88
		0.005				28.76593885	1.23098937	0.85

NIS : Silinder SUHU : 400° C H : 302,3 mm
 DUR : 28 hari WAKTU : 3 Jam D : 149,6 mm
 KONDISI : Pasca bakar W : 12,3 kg
 JENIS : C6 A : 175,7700 cm²

P (KN)	E (mm)	REGANGAN		NORMALISASI		REGANGAN		NORMALISASI	
		E*1/1000/H (mm)	P*101.9376/A/10	REGANGAN	TEGANGAN	F(X)=(1,41X-0,41X^2).y Maks	REGANGAN	TEGANGAN	
		x	y	x	F(X)=1,41X-0,41X^2	y	x	y	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20	55	0.000181938	1.159897593	0.052380952	0.0727322	1.645057113	0.052380952	0.0727322	
30	78	0.000258022	1.73984639	0.074285714	0.102480327	2.31790034	0.074285714	0.102480327	
40	107	0.000353953	2.319795187	0.101904762	0.139428036	3.153583753	0.101904762	0.139428036	
50	120	0.000396957	2.899743984	0.114285714	0.155787755	3.523607924	0.114285714	0.155787755	
60	137	0.000453192	3.47969278	0.13047619	0.176991574	4.003195958	0.13047619	0.176991574	
70	158	0.00052266	4.059641577	0.15047619	0.202887764	4.588916073	0.15047619	0.202887764	
80	174	0.000575587	4.639590374	0.165714286	0.222398041	5.03019957	0.165714286	0.222398041	
90	192	0.000635131	5.219539171	0.182857143	0.24411951	5.521495832	0.182857143	0.24411951	
100	209	0.000691366	5.799487967	0.199047619	0.264412961	5.980493174	0.199047619	0.264412961	
110	224	0.000740986	6.379436764	0.213333333	0.282140444	6.381453439	0.213333333	0.282140444	
120	238	0.000787297	6.959385561	0.226666667	0.298535111	6.75226806	0.226666667	0.298535111	
130	258	0.000853457	7.539334357	0.245714286	0.321703184	7.276283597	0.245714286	0.321703184	
140	274	0.000906384	8.119283154	0.260952381	0.340023438	7.690651157	0.260952381	0.340023438	
150	290	0.000959312	8.699231951	0.276190476	0.358153288	8.100712168	0.276190476	0.358153288	
160	307	0.001015547	9.279180748	0.292380952	0.377207628	8.531683292	0.292380952	0.377207628	
170	326	0.001078399	9.859129544	0.31047619	0.398249288	9.007603619	0.31047619	0.398249288	
180	343	0.001134634	10.43907834	0.326666667	0.416848444	9.428279397	0.326666667	0.416848444	
190	399	0.001319881	11.01902714	0.38	0.476596	10.77964979	0.38	0.476596	
200	478	0.001581211	11.59897593	0.455238095	0.556916608	12.59634154	0.455238095	0.556916608	
210	498	0.00164737	12.17892473	0.474285714	0.576514612	13.03960927	0.474285714	0.576514612	
220	517	0.001710222	12.75887353	0.492380952	0.594857152	13.45448089	0.492380952	0.594857152	
230	537	0.001776381	13.33882232	0.511428571	0.61387502	13.8846271	0.511428571	0.61387502	
240	539	0.001782997	13.91877112	0.513333333	0.615760444	13.92727162	0.513333333	0.615760444	
250	584	0.001931856	14.49871992	0.556190476	0.657395955	14.86898372	0.556190476	0.657395955	
260	605	0.002001323	15.07866871	0.576190476	0.675310431	15.2967914	0.576190476	0.675310431	
270	632	0.002090638	15.65861751	0.601904762	0.700147084	15.83592889	0.601904762	0.700147084	
280	658	0.002176646	16.23856631	0.626666667	0.722588444	16.34350766	0.626666667	0.722588444	
290	687	0.002272577	16.8185151	0.654285714	0.747026041	16.89623729	0.654285714	0.747026041	
300	718	0.002375124	17.3984639	0.683809524	0.772457288	17.47144131	0.683809524	0.772457288	
310	749	0.002477671	17.9784127	0.713333333	0.797173778	18.03047895	0.713333333	0.797173778	
320	783	0.002590142	18.5583615	0.745714286	0.823460327	18.6250282	0.745714286	0.823460327	
330	815	0.002695997	19.13831029	0.776190476	0.847415193	19.16683943	0.776190476	0.847415193	
340	858	0.00283824	19.71825909	0.817142857	0.878405224	19.86777207	0.817142857	0.878405224	
350	907	0.003000331	20.29820789	0.863809524	0.912043002	20.62859143	0.863809524	0.912043002	
360	943	0.003119418	20.87815668	0.898095238	0.935618512	21.16182239	0.898095238	0.935618512	
370	1009	0.003337744	21.45810548	0.960952381	0.976336771	22.08278809	0.960952381	0.976336771	
380	1027	0.003397287	22.03805428	0.978095238	0.986879465	22.32124277	0.978095238	0.986879465	
390	1050	0.003473371	22.61800307	1	1	22.61800307	1	1	
		0.003478697				21.93946298	1.001533335	0.97	
		0.003484023				21.26092289	1.003066669	0.94	
		0.003489348				20.5823828	1.004600004	0.91	
		0.003494674				19.9038427	1.006133339	0.88	
		0.0035				19.22530261	1.007666673	0.85	

NIS : Silinder S'JHU : 400° C H : 299,00 mm
 DUR : 28 hari WAKTU : 3 Jam D : 149,00 mm
 KONDISI : Pasca bakar W : 12,2 kg
 METODE : C7 A : 174,3662 cm²

P (KN)	E (mm)	REGANGAN		NORMALISASI		TEGANGAN		NORMALISASI	
		E*1/1000/H (mm)	P*101.9376/A/10	REGANGAN	TEGANGAN	F(X)=(1,83X-0,83X^2).y Maks	REGANGAN	TEGANGAN	
		x	y	x	F(X)=1,83X-0,83X^2	y	x	y	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20	29	9.699E-05	1.169237122	0.03372093	0.060765508	1.705182915	0.03372093	0.060765508	
30	40	0.000133779	1.753855683	0.046511628	0.083320714	2.338120121	0.046511628	0.083320714	
40	52	0.000173913	2.338474244	0.060465116	0.107616658	3.019905386	0.060465116	0.107616658	
50	63	0.000210702	2.923092805	0.073255814	0.129604016	3.636907831	0.073255814	0.129604016	
60	74	0.000247492	3.507711366	0.086046512	0.151319794	4.246289304	0.086046512	0.151319794	
70	85	0.000284281	4.092329927	0.098837209	0.172763994	4.848049804	0.098837209	0.172763994	
80	96	0.00032107	4.676948488	0.111627907	0.193936614	5.442189332	0.111627907	0.193936614	
90	106	0.000354515	5.261567049	0.123255814	0.212948783	5.975702935	0.123255814	0.212948783	
100	115	0.000384615	5.84618561	0.13372093	0.229867834	6.450480111	0.13372093	0.229867834	
110	126	0.000421405	6.430804171	0.146511628	0.250299784	7.023835168	0.146511628	0.250299784	
120	136	0.000454849	7.015422731	0.158139535	0.268638615	7.538453798	0.158139535	0.268638615	
130	147	0.000491639	7.600041292	0.170930233	0.288552096	8.097259726	0.170930233	0.288552096	
140	158	0.000528428	8.184659853	0.18372093	0.308193997	8.648444682	0.18372093	0.308193997	
150	169	0.000565217	8.769278414	0.196511628	0.327564319	9.192008666	0.196511628	0.327564319	
160	181	0.000605351	9.353896975	0.210465116	0.348385844	9.776295869	0.210465116	0.348385844	
170	194	0.000648829	9.938515536	0.225581395	0.370577772	10.3990389	0.225581395	0.370577772	
180	205	0.000685619	10.5231341	0.238372093	0.389059289	10.91766151	0.238372093	0.389059289	
190	214	0.000715719	11.10775266	0.248837209	0.403978529	11.33632062	0.248837209	0.403978529	
200	225	0.000752508	11.69237122	0.261627907	0.421966266	11.84108693	0.261627907	0.421966266	
210	235	0.000785953	12.27698978	0.273255814	0.438083085	12.29335214	0.273255814	0.438083085	
220	247	0.000826087	12.86160834	0.287209302	0.457127001	12.82775662	0.287209302	0.457127001	
230	259	0.000866221	13.4462269	0.301162791	0.475847715	13.35309151	0.301162791	0.475847715	
240	270	0.00090301	14.03084546	0.313953488	0.492724446	13.82668111	0.313953488	0.492724446	
250	283	0.000946488	14.61546402	0.329069767	0.512319538	14.37655252	0.329069767	0.512319538	
260	295	0.000986622	15.20008258	0.343023256	0.530070646	14.87467865	0.343023256	0.530070646	
270	307	0.001026756	15.78470115	0.356976744	0.547498553	15.36373518	0.356976744	0.547498553	
280	321	0.001073579	16.36931971	0.373255814	0.567422262	15.9228382	0.373255814	0.567422262	
290	335	0.001120401	16.95393827	0.389534884	0.586906774	16.46959649	0.389534884	0.586906774	
300	350	0.001170569	17.53855683	0.406976744	0.607294484	17.0417101	0.406976744	0.607294484	
310	365	0.001220736	18.12317539	0.424418605	0.62717719	17.59965247	0.424418605	0.62717719	
320	384	0.001284281	18.70779395	0.446511628	0.651636993	18.28603589	0.446511628	0.651636993	
330	397	0.001327759	19.29241251	0.461627907	0.6679058	18.74256614	0.461627907	0.6679058	
340	412	0.001377926	19.87703107	0.479069767	0.686206165	19.25610533	0.479069767	0.686206165	
350	429	0.001434783	20.46164963	0.498837209	0.706336087	19.82098497	0.498837209	0.706336087	
360	446	0.001491639	21.04626819	0.518604651	0.725817361	20.36766245	0.518604651	0.725817361	
370	468	0.001565217	21.63088676	0.544186047	0.750065549	21.04810761	0.544186047	0.750065549	
380	490	0.001638796	22.21550532	0.569767442	0.77322742	21.69806888	0.569767442	0.77322742	
390	509	0.001702341	22.80012388	0.591860465	0.792356639	22.2348671	0.591860465	0.792356639	
400	533	0.001782609	23.38474244	0.619767442	0.815361723	22.88042865	0.619767442	0.815361723	
410	560	0.00187291	23.969361	0.651162791	0.839697134	23.56332143	0.651162791	0.839697134	
420	594	0.001986622	24.55397956	0.690697674	0.868014224	24.35794687	0.690697674	0.868014224	
430	620	0.002073579	25.13859812	0.720930233	0.887917793	24.91647469	0.720930233	0.887917793	
440	654	0.002187291	25.72321668	0.760465116	0.911656193	25.58261431	0.760465116	0.911656193	
450	685	0.00229097	26.30783524	0.796511628	0.931038737	26.12652128	0.796511628	0.931038737	
460	725	0.002424749	26.8924538	0.843023256	0.952861344	26.73890053	0.843023256	0.952861344	
470	774	0.002588629	27.47707237	0.9	0.9747	27.35173015	0.9	0.9747	
480	860	0.002876254	28.06169093	1	1	28.06169093	1	1	
		0.003001003				27.2198402	1.043372036	0.97	
		0.003125752				26.37798947	1.086744072	0.94	
		0.003250501				25.53613874	1.130116108	0.91	
		0.00337525				24.69428801	1.173488144	0.88	
		0.0035				23.85243729	1.216860465	0.85	

Tabel Normalisasi Teg - Reg

NIS : Silinder SUHU : 400° C H : 303,3 mm
 MUR : 28 hari WAKTU : 3 Jam D : 150,2 mm
 ONDISI : Pasca bakar W : 12,3 kg
 ODE : C8 A : 177,1861 cm²

P (KN)	E (mm)	REGANGAN	TEGANGAN	NORMALISASI		TEGANGAN	NORMALISASI	
		E*1/1000/H (mm)	P*101.9376/A/10	REGANGAN	TEGANGAN	F(X)=(1,465X-0,465X ²),y Maks	REGANGAN	TEGANGAN
		x	y	x	F(X)=1,465X-0,465X ²	y	x	y
0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	59	0.000194527	1.150627504	0.057617188	0.0828655	2.383683099	0.057617188	0.0828655
30	78	0.000257171	1.725941256	0.076171875	0.108893795	3.132404889	0.076171875	0.108893795
40	99	0.000326409	2.301255008	0.096679688	0.137289405	3.949224132	0.096679688	0.137289405
50	113	0.000372568	2.87656876	0.110351563	0.156002517	4.487519662	0.110351563	0.156002517
60	129	0.000425321	3.451882512	0.125976563	0.17717607	5.096591486	0.125976563	0.17717607
70	148	0.000487966	4.027196264	0.14453125	0.202024765	5.811381278	0.14453125	0.202024765
80	160	0.00052753	4.602510016	0.15625	0.217553711	6.258082085	0.15625	0.217553711
90	174	0.000573689	5.177823768	0.169921875	0.235509396	6.774589701	0.169921875	0.235509396
100	190	0.000626442	5.75313752	0.185546875	0.255817318	7.358761052	0.185546875	0.255817318
110	203	0.000669304	6.328451272	0.198242188	0.272150321	7.828591115	0.198242188	0.272150321
120	213	0.000702275	6.903765024	0.208007813	0.284612174	8.187064886	0.208007813	0.284612174
130	229	0.000755028	7.479078776	0.223632813	0.30436666	8.755316261	0.223632813	0.30436666
140	290	0.000956149	8.054392529	0.283203125	0.377597713	10.86185786	0.283203125	0.377597713
150	254	0.000837455	8.629706281	0.248046875	0.3347785	9.630133735	0.248046875	0.3347785
160	267	0.000880317	9.205020033	0.260742188	0.350373588	10.07873717	0.260742188	0.350373588
170	279	0.000919881	9.780333785	0.272460938	0.364636016	10.48900572	0.272460938	0.364636016
180	292	0.000962743	10.35564754	0.28515625	0.379942856	10.9293175	0.28515625	0.379942856
190	305	0.001005605	10.93096129	0.297851563	0.395099807	11.36531761	0.297851563	0.395099807
200	315	0.001038576	11.50627504	0.307617188	0.406657004	11.69776835	0.307617188	0.406657004
210	332	0.001094626	12.08158879	0.32421875	0.426100693	12.25707941	0.32421875	0.426100693
220	347	0.001144082	12.65690254	0.338867188	0.443044028	12.74446611	0.338867188	0.443044028
230	360	0.001186944	13.2322163	0.3515625	0.457566833	13.16222459	0.3515625	0.457566833
240	375	0.0012364	13.80753005	0.366210938	0.474137664	13.63889592	0.366210938	0.474137664
250	390	0.001285856	14.3828438	0.380859375	0.490508938	14.10982687	0.380859375	0.490508938
260	404	0.001332015	14.95815755	0.39453125	0.505608749	14.54418333	0.39453125	0.505608749
270	417	0.001374876	15.53347131	0.407226563	0.519474349	14.94303684	0.407226563	0.519474349
280	432	0.001424332	16.10878506	0.421875	0.535286865	15.39789474	0.421875	0.535286865
290	450	0.00148368	16.68409881	0.439453125	0.55399847	15.93614693	0.439453125	0.55399847
300	465	0.001533136	17.25941256	0.454101563	0.569371963	16.378376	0.454101563	0.569371963
310	481	0.001585889	17.83472631	0.469726563	0.585550399	16.84375985	0.469726563	0.585550399
320	494	0.00162875	18.41004007	0.482421875	0.598528194	17.21707506	0.482421875	0.598528194
330	517	0.001704583	18.98535382	0.504882813	0.621121726	17.86699353	0.504882813	0.621121726
340	537	0.001770524	19.56066757	0.524414063	0.640386901	18.42116954	0.524414063	0.640386901
350	559	0.00184306	20.13598132	0.545898438	0.661168838	19.01897623	0.545898438	0.661168838
360	576	0.00189911	20.71129507	0.5625	0.676933594	19.47246029	0.5625	0.676933594
370	592	0.001951863	21.28660883	0.578125	0.691536865	19.89253343	0.578125	0.691536865
380	612	0.002017804	21.86192258	0.59765625	0.709471664	20.40844026	0.59765625	0.709471664
390	637	0.002100231	22.43723633	0.622070313	0.731391273	21.03897286	0.622070313	0.731391273
400	660	0.002176063	23.01255008	0.64453125	0.751067734	21.6049798	0.64453125	0.751067734
410	684	0.002255193	23.58786383	0.66796875	0.771099472	22.18120652	0.66796875	0.771099472
420	712	0.002347511	24.16317759	0.6953125	0.793824158	22.83489773	0.6953125	0.793824158
430	740	0.002439829	24.73849134	0.72265625	0.8158535	23.46858692	0.72265625	0.8158535
440	772	0.002545335	25.31380509	0.75390625	0.840178452	24.16831087	0.75390625	0.840178452
450	805	0.002654138	25.88911884	0.786132813	0.864312339	24.86253873	0.786132813	0.864312339
460	835	0.00275305	26.46443259	0.815429688	0.8854141	25.46954539	0.815429688	0.8854141
470	864	0.002848665	27.03974635	0.84375	0.905053711	26.03449231	0.84375	0.905053711
480	907	0.002990439	27.6150601	0.885742188	0.932801566	26.83267845	0.885742188	0.932801566
490	955	0.003148698	28.19037385	0.932617188	0.961838889	27.66795701	0.932617188	0.961838889
500	1024	0.003376195	28.7656876	1	1	28.7656876	1	1
		0.003400956				27.90271697	1.007333995	0.97
		0.003425717				27.03974635	1.014667991	0.94
		0.003450478				26.17677572	1.022001986	0.91
		0.003475239				25.31380509	1.029335982	0.88
		0.0035				24.45083446	1.036669977	0.85

NIS : Silinder SUHU : 400° C H : 303 mm
 tUR : 28 hari WAKTU : 3 Jam D : 149,6 mm
 NDISI : Pasca bakar W : 12,3 kg
 DE : C9 A : 175,7733 cm²

P (KN)	E (mm)	REGANGAN		TEGANGAN		NORMALISASI		TEGANGAN		NORMALISASI	
		E*1/1000/H (mm)		P*101.9376/A/10		REGANGAN		TEGANGAN		F(X)=(1,675X-0,675X^2).y Maks	
		x	y	x	y	x	F(X)=1,675X-0,675X^2	y	x	y	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20	34	0.000112211	1.159875817	0.045333333	0.074546133	1.94544579	0.045333333	0.074546133			
30	46	0.000151815	1.739813726	0.061333333	0.100194133	2.614786927	0.061333333	0.100194133			
40	59	0.000194719	2.319751635	0.078666667	0.127589467	3.329728581	0.078666667	0.127589467			
50	70	0.000231023	2.899689543	0.093333333	0.150453333	3.926411617	0.093333333	0.150453333			
60	80	0.000264026	3.479627452	0.106666667	0.170986667	4.462274244	0.106666667	0.170986667			
70	90	0.00029703	4.059565361	0.12	0.19128	4.991873543	0.12	0.19128			
80	99	0.000326733	4.639503269	0.132	0.2093388	5.463157764	0.132	0.2093388			
90	111	0.000366337	5.219441178	0.148	0.2331148	6.083644932	0.148	0.2331148			
100	120	0.00039604	5.799379087	0.16	0.25072	6.543091461	0.16	0.25072			
110	132	0.000435644	6.379316995	0.176	0.2738912	7.147795038	0.176	0.2738912			
120	141	0.000465347	6.959254904	0.188	0.2910428	7.595403874	0.188	0.2910428			
130	154	0.000508251	7.539192813	0.205333333	0.315474133	8.23299341	0.205333333	0.315474133			
140	164	0.000541254	8.119130721	0.218666667	0.333991467	8.716244071	0.218666667	0.333991467			
150	175	0.000577558	8.69906863	0.233333333	0.354083333	9.240585652	0.233333333	0.354083333			
160	186	0.000613861	9.279006539	0.248	0.3738848	9.757348605	0.248	0.3738848			
170	197	0.000650165	9.858944447	0.262666667	0.393395867	10.26653293	0.262666667	0.393395867			
180	209	0.000689769	10.43888236	0.278666667	0.414349467	10.81336334	0.278666667	0.414349467			
190	218	0.000719472	11.01882026	0.290666667	0.429837867	11.21756731	0.290666667	0.429837867			
200	230	0.000759076	11.59875817	0.306666667	0.450186667	11.74861413	0.306666667	0.450186667			
210	242	0.00079868	12.17869608	0.322666667	0.470189867	12.27064176	0.322666667	0.470189867			
220	255	0.000841584	12.75863399	0.34	0.49147	12.82599378	0.34	0.49147			
230	265	0.000874587	13.3385719	0.353333333	0.507563333	13.24598481	0.353333333	0.507563333			
240	277	0.000914191	13.91850981	0.369333333	0.526558533	13.74170646	0.369333333	0.526558533			
250	290	0.000957096	14.49844772	0.386666667	0.546746667	14.26856033	0.386666667	0.546746667			
260	304	0.0010033	15.07838563	0.405333333	0.568034133	14.82410373	0.405333333	0.568034133			
270	315	0.001039604	15.65832353	0.42	0.58443	15.25199004	0.42	0.58443			
280	326	0.001075908	16.23826144	0.434666667	0.600535467	15.67229772	0.434666667	0.600535467			
290	339	0.001118812	16.81819935	0.452	0.6191948	16.15925418	0.452	0.6191948			
300	343	0.001132013	17.39813726	0.457333333	0.624854533	16.30695741	0.457333333	0.624854533			
310	359	0.001184818	17.97807517	0.478666667	0.647109467	16.88774898	0.478666667	0.647109467			
320	368	0.001214521	18.55801308	0.490666667	0.659357867	17.207398	0.490666667	0.659357867			
330	377	0.001244224	19.13795099	0.502666667	0.671411867	17.52197372	0.502666667	0.671411867			
340	394	0.00130033	19.71788889	0.525333333	0.693650133	18.10233034	0.525333333	0.693650133			
350	410	0.001353135	20.2978268	0.546666667	0.713946667	18.63201315	0.546666667	0.713946667			
360	426	0.001405941	20.87776471	0.568	0.7336288	19.14566184	0.568	0.7336288			
370	450	0.001485149	21.45770262	0.6	0.762	19.88607089	0.6	0.762			
380	474	0.001564356	22.03764053	0.632	0.7889888	20.59040316	0.632	0.7889888			
390	498	0.001643564	22.61757844	0.664	0.8145952	21.25865865	0.664	0.8145952			
400	529	0.001745875	23.19751635	0.705333333	0.845624133	22.06842711	0.705333333	0.845624133			
410	564	0.001861386	23.77745425	0.752	0.8778848	22.91034037	0.752	0.8778848			
420	595	0.001963696	24.35739216	0.793333333	0.904003333	23.59196111	0.793333333	0.904003333			
430	634	0.002092409	24.93733007	0.845333333	0.933586133	24.36398954	0.845333333	0.933586133			
440	677	0.002234323	25.51726798	0.902666667	0.961971867	25.10477786	0.902666667	0.961971867			
450	750	0.002475248	26.09720589	1	1	26.09720589	1	1			
		0.002680198				25.31428971	1.0827998	0.97			
		0.002885148				24.53137354	1.1655996	0.94			
		0.003090098				23.74845736	1.2483994	0.91			
		0.003295048				22.96554118	1.3311992	0.88			
		0.0035				22.182625	1.414	0.85			

NIS : Silinder SUHU : 400° C H : 299,3 mm
 DUR : 28 hari WAKTU : 3 Jam D : 150,8 mm
 KONDISI : Pasca bakar W : 12,2 kg
 METODE : C10 A : 178,6045 cm²

P (KN)	E (mm)	REGANGAN	TEGANGAN	NORMALISASI		TEGANGAN	NORMALISASI	
		E*1/1000/H (mm)	P*101.9376/A/10	REGANGAN	TEGANGAN	F(X)=(1,055X+0,055X^2).y Maks	REGANGAN	TEGANGAN
		x	y	x	F(X)=1,055X+0,055X^2	y	x	y
0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	65	0.000217173	1.141489716	0.071428571	0.075076531	2.228176278	0.071428571	0.075076531
30	89	0.000297361	1.712234574	0.097802198	0.102655229	3.046677089	0.097802198	0.102655229
40	109	0.000364183	2.282979432	0.11978022	0.12557903	3.727026463	0.11978022	0.12557903
50	125	0.000417641	2.85372429	0.137362637	0.143879815	4.270170566	0.137362637	0.143879815
60	142	0.00047444	3.424469148	0.156043956	0.163287139	4.846155345	0.156043956	0.163287139
70	159	0.00053124	3.995214006	0.174725275	0.182656074	5.421000786	0.174725275	0.182656074
80	174	0.000581356	4.565958864	0.191208791	0.199714431	5.927271187	0.191208791	0.199714431
90	189	0.000631473	5.136703722	0.207692308	0.216742899	6.432654559	0.207692308	0.216742899
100	199	0.000664885	5.707448581	0.218681319	0.228078608	6.769084013	0.218681319	0.228078608
110	210	0.000701637	6.278193439	0.230769231	0.240532544	7.138701071	0.230769231	0.240532544
120	226	0.000755095	6.848938297	0.248351648	0.258618669	7.675474335	0.248351648	0.258618669
130	239	0.00079853	7.419683155	0.262637363	0.273288606	8.110859479	0.262637363	0.273288606
140	254	0.000848647	7.990428013	0.279120879	0.290187562	8.612399059	0.279120879	0.290187562
150	265	0.000885399	8.561172871	0.291208791	0.302561134	8.979630994	0.291208791	0.302561134
160	279	0.000932175	9.131917729	0.306593407	0.318286071	9.446327183	0.306593407	0.318286071
170	290	0.000968927	9.702662587	0.318681319	0.330623113	9.812474973	0.318681319	0.330623113
180	304	0.001015703	10.27340744	0.334065934	0.346301558	10.27779134	0.334065934	0.346301558
190	316	0.001055797	10.8441523	0.347252747	0.359719502	10.67601893	0.347252747	0.359719502
200	330	0.001102573	11.41489716	0.362637363	0.375349595	11.13990028	0.362637363	0.375349595
210	344	0.001149348	11.98564202	0.378021978	0.390953653	11.60300893	0.378021978	0.390953653
220	358	0.001196124	12.55638688	0.393406593	0.406531675	12.06534488	0.393406593	0.406531675
230	360	0.001202807	13.12713174	0.395604396	0.408754981	12.1313298	0.395604396	0.408754981
240	384	0.001282994	13.69787659	0.421978022	0.435393213	12.92191876	0.421978022	0.435393213
250	399	0.001333111	14.26862145	0.438461538	0.452003254	13.41488373	0.438461538	0.452003254
260	415	0.001386569	14.83936631	0.456043956	0.469687689	13.93973533	0.456043956	0.469687689
270	425	0.00141998	15.41011117	0.467032967	0.480723192	14.26725507	0.467032967	0.480723192
280	439	0.001466756	15.98085603	0.482417582	0.49615058	14.72512039	0.482417582	0.49615058
290	454	0.001516873	16.55160088	0.498901099	0.512651032	15.21483292	0.498901099	0.512651032
300	474	0.001583695	17.12234574	0.520879121	0.534605144	15.86640313	0.520879121	0.534605144
310	480	0.001603742	17.6930906	0.527472527	0.541181017	16.0615667	0.527472527	0.541181017
320	499	0.001667224	18.26383546	0.548351648	0.561973065	16.67864833	0.548351648	0.561973065
330	504	0.001683929	18.83458032	0.553846154	0.567436686	16.84080169	0.553846154	0.567436686
340	512	0.001710658	19.40532517	0.562637363	0.576171573	17.10004207	0.562637363	0.576171573
350	525	0.001754093	19.97607003	0.576923077	0.590347633	17.52076956	0.576923077	0.590347633
360	544	0.001817574	20.54681489	0.597802198	0.611026108	18.13448048	0.597802198	0.611026108
370	558	0.00186435	21.11755975	0.613186813	0.626232194	18.58577785	0.613186813	0.626232194
380	572	0.001911126	21.68830461	0.628571429	0.641412245	19.03630251	0.628571429	0.641412245
390	586	0.001957902	22.25904946	0.643956044	0.65656626	19.48605448	0.643956044	0.65656626
400	607	0.002028065	22.82979432	0.667032967	0.679248466	20.15923362	0.667032967	0.679248466
410	622	0.002078182	23.40053918	0.683516484	0.695414177	20.63901142	0.683516484	0.695414177
420	644	0.002151687	23.97128404	0.707692308	0.719069822	21.341081	0.707692308	0.719069822
430	663	0.002215169	24.5420289	0.728571429	0.739447959	21.94587827	0.728571429	0.739447959
440	680	0.002271968	25.11277375	0.747252747	0.757640382	22.48580631	0.747252747	0.757640382
450	697	0.002328767	25.68351861	0.765934066	0.775794415	23.02459501	0.765934066	0.775794415
460	715	0.002388907	26.25426347	0.785714286	0.79497449	23.59383532	0.785714286	0.79497449
470	739	0.002469095	26.82500833	0.812087912	0.820480975	24.35083546	0.812087912	0.820480975
480	770	0.00257267	27.39575319	0.846153846	0.853313609	25.32526646	0.846153846	0.853313609
490	789	0.002636151	27.96649804	0.867032967	0.873373741	25.92062574	0.867032967	0.873373741
500	822	0.002746408	28.5372429	0.903296703	0.908101051	26.95128827	0.903296703	0.908101051
510	854	0.002853324	29.10798776	0.938461538	0.94163787	27.94661856	0.938461538	0.94163787
520	910	0.003040428	29.67873262	1	1	29.67873262	1	1
		0.003132342				28.78837064	1.03023078	0.97
		0.003224257				27.89800866	1.06046156	0.94

Diagram polynomial order 2

P (KN)	E (10 ⁻³ mm)	REGANGAN		TEGANGAN		SUJU	Normalisasi	X*2	X*3	X*4	XV	X*2y
		E*/1000H (mm)	P*10 ³ /1000H (mm)	x	y							
0	0							0	0	0	0	0
10	1	1.31148E-05	0.576649698	0.007233773	0.024086396			5.23202E-05	3.78447E-07	2.73741E-09	0.000174296	1.28073E-06
20	4	2.29833E-05	1.15369197	0.012688228	0.048192771			0.000160231	2.02824E-06	2.56739E-08	0.000610035	0.000174296
30	7	3.63443E-05	1.730547295	0.021689819	0.077288157			0.000470882	1.02181E-05	1.21271E-07	0.001568662	3.40397E-05
40	16	5.30164E-05	2.307336394	0.032649729	0.098385542			0.001058945	3.44859E-05	1.12651E-06	0.003173233	0.000102119
50	22	7.21311E-05	2.884245492	0.037809302	0.120481928			0.001582687	6.2964E-05	2.5049E-06	0.004793123	0.000190685
60	27	8.85246E-05	3.46109459	0.048824589	0.144278313			0.0021639	0.00011639	5.6827E-06	0.007383841	0.000344652
70	33	0.000108197	4.037943689	0.058674503	0.168674699			0.003561046	0.000212604	1.2681E-05	0.010065979	0.000600658
80	39	0.000127869	4.614732767	0.070524412	0.21696747			0.00662178	0.000505757	4.3649E-05	0.013395067	0.000968784
90	45	0.000147541	5.191641886	0.081374322	0.240963955			0.00784396	0.000784396	7.23403E-05	0.016747443	0.001436049
100	51	0.000167213	5.768460984	0.104882459	0.265060241			0.01100033	0.001153742	0.0001158003	0.022222706	0.002049472
110	58	0.000190164	6.345340082	0.092224231	0.289156627			0.012689837	0.001409288	0.000121007	0.032419007	0.002915175
120	62	0.000203279	6.922189181	0.112115732	0.313253012			0.020408163	0.0023915462	0.000416493	0.044715043	0.003634681
130	79	0.000259016	8.075867278	0.142857143	0.337349398			0.021464568	0.003142532	0.000462028	0.056556796	0.005362919
140	81	0.000265574	8.652736476	0.153707052	0.361445783			0.022825368	0.003531461	0.000460281	0.064412841	0.007237638
150	85	0.000278689	9.225855574	0.164569692	0.385421169			0.024078984	0.004456037	0.000568181	0.076648348	0.008539467
160	91	0.000296361	9.806434673	0.175406872	0.408636554			0.030767571	0.0068453	0.000733272	0.09185347	0.010440094
170	97	0.000316033	10.383283377	0.186873418	0.4313484			0.036051915	0.008307659	0.001299741	0.107195347	0.012603583
180	105	0.000344262	10.96013287	0.202531646	0.457831325			0.041019067	0.008307659	0.001862594	0.124312468	0.015363975
190	112	0.000367213	11.53698197	0.21873237	0.481927711			0.044763235	0.008470702	0.002003147	0.142912468	0.018779814
200	117	0.000393607	12.11363107	0.22865642	0.506004096			0.052742071	0.012112555	0.002781726	0.162066035	0.021572643
210	127	0.000416393	12.69068016	0.244122698	0.530120482			0.059586022	0.014548758	0.003551686	0.182912468	0.026868759
220	135	0.000442623	13.26752928	0.256781193	0.554216867			0.065936581	0.018593174	0.004347633	0.204312468	0.031569072
230	142	0.000465574	13.84437856	0.268028933	0.578313253			0.078962109	0.022020271	0.005172005	0.226960395	0.036543166
240	155	0.000508197	14.42127248	0.280289331	0.602406639			0.087960322	0.026062816	0.006173259	0.250660395	0.043433609
250	164	0.000537705	14.99807656	0.2926564195	0.626506024			0.098002972	0.031151026	0.00735259	0.274312468	0.052382122
260	174	0.000570492	15.57492566	0.314647378	0.65060241			0.10144208	0.031691205	0.008901589	0.297909619	0.062025959
270	175	0.000623223	16.15177476	0.335443038	0.674698795			0.129520894	0.044523961	0.015786909	0.321512468	0.068154083
280	196	0.000691603	16.72862385	0.35443038	0.698795181			0.145584335	0.055548453	0.021194798	0.345313375	0.084756286
290	211	0.000731148	17.30547295	0.403254973	0.722891566			0.162614573	0.065575135	0.028443489	0.36913375	0.101733632
300	223	0.000803279	17.88232205	0.443037975	0.74697952			0.196282647	0.086960966	0.038523878	0.39294029	0.11752703
310	245	0.0008842623	18.45917115	0.46473794	0.771084337			0.215981217	0.100374634	0.046647896	0.41674029	0.146620772
320	257	0.0009694918	19.03602025	0.49065841	0.795180723			0.249096658	0.124231106	0.062049145	0.44044029	0.186079661
330	276	0.000967213	19.61288935	0.49065841	0.819277106			0.28457305	0.1518096	0.060881821	0.46414029	0.233144186
340	295	0.001022951	20.18971844	0.564195298	0.843374884			0.318316335	0.179592979	0.07046559	0.48784029	0.288465659
350	312	0.001131148	20.7665754	0.628698601	0.86746988			0.349213529	0.242818587	0.07931013	0.51158276	0.407796387
360	345	0.001334426	21.34341664	0.676311031	0.891566265			0.45739661	0.309342373	0.092341148	0.534118276	0.495991297
370	374	0.001442623	22.49711484	0.735985533	0.915662651			0.5416174705	0.398664747	0.101325289	0.556841486	0.594937851
380	407	0.001590164	23.07396394	0.795660036	0.938759036			0.633074893	0.503712392	0.40078392	0.579314464	0.741387244
400	485	0.001793443	23.65081303	0.877034358	0.963365422			0.769189265	0.674605413	0.645334321	0.60329761	0.94937851
410	547	0.001813115	23.93923258	0.98915009	0.987951807			0.978471901	0.967802156	0.951652126	0.977232619	0.966628734
415	553							7.306261813	5.109330529	4.049159655	10.01954291	6.295155841

JENIS : Silinder
 UKUR : 28 hari
 KONDISI : Normal
 KODE : A3

SUJU : Normalisasi

H : 305.0 mm
 D : 150.0 mm
 W : 13.0 kg
 A : 176.7145 cm²

Diagram polynomial order 2

JENIS UNJUR KONDISI KODE : Slinder 28 hari Normal A4
 SUHU : Normal/ruang
 H : 302,2 mm
 D : 142,0 mm
 W : 13,3 kg
 A : 158,3876 cm²

P	E (mm)	REGANGAN		TEGANGAN		REGANGAN	REGANGAN		K ^{*2}	K ^{*3}	K ^{*4}	xy	x ^{*2} y
		X	Y	X	Y								
0	0	1,3283E-05	0,64367116	0,005256242	0,019047819	2,76281E-05	1,4522E-07	7,6331E-10	0	0	0,000100119	0	
10	4	1,6563E-05	1,287354232	0,006570302	0,039806238	4,31689E-05	2,83633E-07	1,8635E-09	0	0	0,000250297	5,26249E-07	
20	8	2,9781E-05	1,931031347	0,011826544	0,057142857	8,9217E-05	4,31689E-07	1,8635E-09	0	0	0,000616184	1,64453E-06	
30	12	4,6326E-05	2,574708463	0,018398648	0,076190476	1,3323E-05	6,2833E-06	1,6541E-06	0,000338444	0,000139687	0,000675903	7,99241E-06	
40	16	5,9582E-05	3,218395579	0,023663088	0,095238095	0,036930868	8,9217E-05	1,8635E-09	0,000559469	0,000338444	0,002252675	5,32827E-05	
50	20	7,8417E-05	3,865206995	0,031537461	0,114285714	0,089646711	1,3323E-05	1,6541E-06	0,000984611	0,000984611	0,00252675	5,32827E-05	
60	24	9,2853E-05	4,50573981	0,037939893	0,133333333	0,14285714	1,3323E-05	1,6541E-06	0,001367505	0,001367505	0,00490628	0,00011367	
70	28	1,0901E-04	5,149416928	0,044678055	0,152338952	0,19047619	1,3323E-05	1,6541E-06	0,001904761	0,001904761	0,008060855	0,000180503	
80	32	0,000125054	5,792094042	0,051248357	0,171428571	0,20652381	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0025381	0,0025381	0,013491078	0,000304172	
90	36	0,000145589	6,436771158	0,057818966	0,19047619	0,22671428	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0032672	0,0032672	0,018068433	0,000450229	
100	40	0,000162144	7,08448274	0,064388962	0,20652381	0,247619048	1,3323E-05	1,6541E-06	0,004045938	0,004045938	0,0234788	0,000636761	
120	55	0,000181999	7,724125389	0,072273325	0,22671428	0,267696667	1,3323E-05	1,6541E-06	0,004822343	0,004822343	0,02947515	0,000868673	
140	67	0,000201853	8,367602505	0,080157887	0,247619048	0,286668667	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0056042	0,0056042	0,03547515	0,001193328	
160	78	0,000221707	9,055158737	0,088042025	0,267696667	0,30571428	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0063861	0,0063861	0,04142857	0,001591015	
180	91	0,000241562	9,78883385	0,095926413	0,286668667	0,32485714	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0071680	0,0071680	0,04742857	0,002026704	
200	104	0,000261416	10,5229097	0,102924871	0,30571428	0,34404761	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0079500	0,0079500	0,05342857	0,002502018	
220	117	0,000281271	11,2579852	0,110895138	0,32485714	0,363308667	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0087319	0,0087319	0,05942857	0,00302017	
240	129	0,000301125	12,0009652	0,118865402	0,34404761	0,38257143	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0095138	0,0095138	0,06542857	0,0035403784	
260	141	0,000320979	12,7529323	0,126835655	0,363308667	0,40185714	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0102957	0,0102957	0,07142857	0,0040602623	
280	154	0,000340833	13,51689655	0,134805909	0,38257143	0,42114286	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0110776	0,0110776	0,07742857	0,004579388	
300	167	0,000360687	14,2805786	0,142776162	0,40185714	0,44042857	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0118595	0,0118595	0,08342857	0,005098488	
320	180	0,000380541	15,04426078	0,150746415	0,42114286	0,45971428	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0126414	0,0126414	0,08942857	0,00561759	
340	193	0,000400395	15,80794292	0,158716668	0,44042857	0,47900000	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0134233	0,0134233	0,09542857	0,00613668	
360	206	0,000420249	16,57162506	0,166686921	0,45971428	0,49828571	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0142052	0,0142052	0,10142857	0,00665578	
380	219	0,000440103	17,33530720	0,174657174	0,47900000	0,51757143	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0149871	0,0149871	0,10742857	0,00717488	
400	232	0,000460057	18,10000934	0,182627427	0,49828571	0,53685714	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0157690	0,0157690	0,11342857	0,00769398	
420	245	0,000480011	18,86471148	0,190597680	0,51757143	0,55614286	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0165509	0,0165509	0,11942857	0,00821308	
440	258	0,000500065	19,62941362	0,198567933	0,53685714	0,57542857	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0173328	0,0173328	0,12542857	0,00873218	
460	271	0,000520119	20,39411576	0,206538186	0,55614286	0,59471428	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0181147	0,0181147	0,13142857	0,00925128	
480	284	0,000540173	21,15881790	0,214508439	0,57542857	0,61400000	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0188966	0,0188966	0,13742857	0,00977038	
500	297	0,000560227	21,92352004	0,222478692	0,59471428	0,63328571	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0196785	0,0196785	0,14342857	0,01028948	
520	310	0,000580281	22,68822218	0,230448945	0,61400000	0,65257143	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0204604	0,0204604	0,14942857	0,01080858	
540	323	0,000600335	23,45292432	0,238419198	0,63328571	0,67185714	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0212423	0,0212423	0,15542857	0,01132768	
560	336	0,000620389	24,21762646	0,246389451	0,65257143	0,69114286	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0220242	0,0220242	0,16142857	0,01184678	
580	349	0,000640443	24,98232860	0,254359704	0,67185714	0,71042857	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0228061	0,0228061	0,16742857	0,01236588	
600	362	0,000660497	25,74703074	0,262330057	0,69114286	0,72971428	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0235880	0,0235880	0,17342857	0,01288498	
620	375	0,000680551	26,51173288	0,270300310	0,71042857	0,74900000	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0243699	0,0243699	0,17942857	0,01340408	
640	388	0,000700605	27,27643502	0,278270563	0,72971428	0,76828571	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0251518	0,0251518	0,18542857	0,01392318	
660	401	0,000720659	28,04113716	0,286240816	0,74900000	0,78757143	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0259337	0,0259337	0,19142857	0,01444228	
680	414	0,000740713	28,80583930	0,294211069	0,76828571	0,80685714	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0267156	0,0267156	0,19742857	0,01496138	
700	427	0,000760767	29,57054144	0,302181322	0,78757143	0,82614286	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0274975	0,0274975	0,20342857	0,01548048	
720	440	0,000780821	30,33524358	0,310151575	0,80685714	0,84542857	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0282794	0,0282794	0,20942857	0,01600008	
740	453	0,000800875	31,10000572	0,318121828	0,82614286	0,86471428	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0290613	0,0290613	0,21542857	0,01651918	
760	466	0,000820929	31,86470786	0,326092081	0,84542857	0,88400000	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0298432	0,0298432	0,22142857	0,01703828	
780	479	0,000840983	32,62941000	0,334062334	0,86471428	0,90328571	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0306251	0,0306251	0,22742857	0,01755738	
800	492	0,000861037	33,39411214	0,342032587	0,88400000	0,92257143	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0314070	0,0314070	0,23342857	0,01807648	
820	505	0,000881091	34,15881428	0,350002840	0,90328571	0,94185714	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0321889	0,0321889	0,23942857	0,01859558	
840	518	0,000901145	34,92351642	0,357973093	0,92257143	0,96114286	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0329708	0,0329708	0,24542857	0,01911468	
860	531	0,000921199	35,68821856	0,365943346	0,94185714	0,98042857	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0337527	0,0337527	0,25142857	0,01963378	
880	544	0,000941253	36,45292070	0,373913599	0,96114286	1,00000000	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0345346	0,0345346	0,25742857	0,02015288	
900	557	0,000961307	37,21762284	0,381883852	0,98042857	1,01928571	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0353165	0,0353165	0,26342857	0,02067198	
920	570	0,000981361	37,98232498	0,389854105	1,00000000	1,03857143	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0360984	0,0360984	0,26942857	0,02119108	
940	583	0,000991415	38,74702712	0,397824358	1,01928571	1,05785714	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0368803	0,0368803	0,27542857	0,02171018	
960	596	0,001001469	39,51172926	0,405794611	1,03857143	1,07714286	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0376622	0,0376622	0,28142857	0,02222928	
980	609	0,001021523	40,27643140	0,413764864	1,05785714	1,09642857	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0384441	0,0384441	0,28742857	0,02274838	
1000	622	0,001041577	41,04113354	0,421735117	1,07714286	1,11571428	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0392260	0,0392260	0,29342857	0,02326748	
1020	635	0,001061631	41,80583568	0,429705370	1,09642857	1,13500000	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0400079	0,0400079	0,29942857	0,02378658	
1040	648	0,001081685	42,57053782	0,437675623	1,11571428	1,15428571	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0407898	0,0407898	0,30542857	0,02430568	
1060	661	0,001101739	43,33524000	0,445645876	1,13500000	1,17357143	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0415717	0,0415717	0,31142857	0,02482478	
1080	674	0,001121793	44,10000214	0,453616129	1,15428571	1,19285714	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0423536	0,0423536	0,31742857	0,02534388	
1100	687	0,001141847	44,86470428	0,461586382	1,17357143	1,21214286	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0431355	0,0431355	0,32342857	0,02586298	
1120	700	0,001161901	45,62940642	0,469556635	1,19285714	1,23142857	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0439174	0,0439174	0,32942857	0,02638208	
1140	713	0,001181955	46,39410856	0,477526888	1,21214286	1,25071428	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0446993	0,0446993	0,33542857	0,02690118	
1160	726	0,001202009	47,15881070	0,485497141	1,23142857	1,27000000	1,3323E-05	1,6541E-06	0,0454812	0,0454812	0,34142857	0,02742	

Diagram polynomial order 2

P	E (10 ⁻³ mm)	REGANGAN E (1000H (mm))	SUHU		Normal/ruang	H D W A : 302,1 mm : 157,0 mm : 13,2 kg : 193,5927 cm ³	X ²	X ³	X ⁴	X ⁵	X ⁶	X ⁷	X ⁸	
			X	Y										
0	0						0	0	0	0	0	0	0	
10	4	1.32408E-05	0.528557045	0.0042720655	0.021052632	1.83411E-05	7.85489E-08	3.93977E-10	9.01612E-05	3.86129E-07				
20	7	2.31711E-05	1.06311409	0.007494647	0.042105263	5.61687E-05	4.20972E-07	3.15004E-08	0.000315584	2.36504E-06				
30	12	3.97219E-05	1.579671134	0.012947986	0.083157895	0.000165007	2.12082E-06	1.56004E-08	0.00081145	1.04255E-05				
40	21	4.96524E-05	2.106228179	0.018058957	0.094210526	0.000257922	4.14222E-06	2.72482E-08	0.001532417	2.17198E-05				
50	21	6.85134E-05	2.632785224	0.022465984	0.105263158	0.000505528	1.13683E-05	6.65239E-07	0.002366731	5.23134E-05				
60	26	8.60642E-05	3.159342269	0.027637259	0.126315789	0.000774913	2.15719E-05	1.38635E-07	0.003516285	9.78837E-05				
70	33	3.69589E-05	3.69589E-05	0.005331906	0.147368421	0.001248344	4.17044E-05	6.0049E-07	0.00520807	0.000183966				
80	43	0.000129296	4.212456558	0.004755889	0.168421053	0.001745654	7.28037E-05	1.53839E-06	0.007032571	0.000401588				
90	47	0.000155578	4.796013403	0.046038544	0.210526316	0.002119548	9.75909E-05	4.49248E-06	0.008723093	0.0002939651				
100	54	0.000178749	5.265570448	0.050321189	0.231578947	0.002532223	0.000127425	3.03998E-06	0.010593937	0.000774092				
110	61	0.000201592	5.792127452	0.057815846	0.252631579	0.0029342672	0.00127425	4.17044E-05	0.013368953	0.00055331				
120	67	0.000221781	6.845241582	0.071734475	0.273968421	0.00426546	0.005145935	1.11735E-05	0.016469493	0.000774092				
130	73	0.000241642	7.371798627	0.078158458	0.294736842	0.006103745	0.00548353	1.81942E-05	0.019633253	0.00107759				
140	79	0.000261503	7.89855671	0.084582441	0.315789474	0.008103745	0.006103745	2.61962E-05	0.023063177	0.001408334				
150	85	0.000281384	8.424812716	0.091006424	0.33698421	0.01006424	0.008282169	3.73168E-05	0.026710245	0.001800472				
160	88	0.000311155	8.951469261	0.09642398	0.358281379	0.01288992	0.01139898	5.18244E-05	0.030654795	0.002259218				
170	94	0.000332706	9.47826806	0.102895717	0.37994737	0.015895717	0.015895717	6.85943E-05	0.035019235	0.002769783				
180	99	0.000354187	10.00458385	0.109895717	0.378947368	0.019895717	0.019895717	0.000102594	0.0396018235	0.003278768				
190	107	0.000370738	10.5311409	0.116561028	0.4	0.02398421	0.02398421	0.000126227	0.043252509	0.003826077				
200	112	0.000389309	11.05769794	0.119914347	0.421052632	0.02813787	0.02813787	0.000126227	0.046824411	0.004357509				
210	119	0.00040715	11.58425486	0.12408984	0.442105263	0.03308241	0.03308241	0.000126227	0.050490251	0.0049249692				
220	123	0.0004252	12.1081203	0.1281691649	0.463157895	0.038157895	0.038157895	0.000265312	0.05424411	0.0055249692				
230	133	0.000440252	12.63739807	0.142388287	0.484210526	0.0438287	0.0438287	0.000265312	0.05809251	0.006154506				
240	142	0.000503145	13.16392612	0.152034281	0.505263158	0.050263158	0.050263158	0.000300769	0.061948027	0.006832404				
250	152	0.000526936	13.6948316	0.162740899	0.526315789	0.057631579	0.057631579	0.000411168	0.06590749	0.007578863				
260	161	0.000549576	14.21704021	0.172378874	0.547368421	0.065473684	0.065473684	0.000411168	0.070781718	0.008392263				
270	173	0.000572658	14.74359725	0.182248339	0.568421053	0.074368421	0.074368421	0.000483367	0.075707689	0.009339657				
280	183	0.00059572	15.2701543	0.192391478	0.589473684	0.08421053	0.08421053	0.000592099	0.0808339657	0.010398263				
290	189	0.00061885204	15.79671134	0.20282089	0.610526316	0.094736842	0.094736842	0.0007172245	0.086082512	0.011549645				
300	207	0.000711685	16.32326839	0.213052089	0.631578947	0.105263158	0.105263158	0.0007172245	0.091335698	0.012826539				
310	215	0.000758027	16.84982543	0.223272719	0.652631579	0.11610213	0.11610213	0.0007172245	0.096684027	0.01426848				
320	229	0.000857332	17.37638248	0.233512719	0.67368421	0.127636842	0.127636842	0.000806052	0.102173278	0.015894512				
330	239	0.000973188	17.90293852	0.2438182013	0.694736842	0.139473684	0.139473684	0.000806052	0.107775273	0.017692506				
340	259	0.001042701	18.42846637	0.254182013	0.715789474	0.152034281	0.152034281	0.000806052	0.11349825	0.01964801				
350	273	0.001122145	18.95406361	0.2646182013	0.736842105	0.165473684	0.165473684	0.000806052	0.12022542	0.021775273				
360	294	0.001204699	19.47961677	0.2751901927	0.757894737	0.179473684	0.179473684	0.000806052	0.12809856	0.024396718				
370	315	0.001287853	20.005172475	0.2858291221	0.778947368	0.199473684	0.199473684	0.000806052	0.13709856	0.027526539				
380	339	0.001372853	20.528278179	0.296535032	0.800473684	0.220473684	0.220473684	0.000806052	0.147368421	0.031335698				
390	364	0.001460659	21.04882227	0.307368421	0.821052632	0.242034281	0.242034281	0.000806052	0.158947368	0.036082512				
400	389	0.001552878	21.56593884	0.450740898	0.842105263	0.264736842	0.264736842	0.000806052	0.171775273	0.04149801				
410	421	0.001649629	22.07962992	0.46182227	0.863157895	0.288421053	0.288421053	0.000806052	0.186842105	0.047368421				
420	454	0.001752918	22.58993884	0.47368421	0.884210526	0.31308241	0.31308241	0.000806052	0.204082512	0.05369856				
430	485	0.001873835	23.09737835	0.519271949	0.905263158	0.338947368	0.338947368	0.000806052	0.2235032	0.060613719				
440	525	0.001994966	23.6008701	0.562098501	0.926315789	0.364736842	0.364736842	0.000806052	0.244368421	0.06829856				
450	569	0.002148486	24.0984133	0.60306985	0.947368421	0.3909856	0.3909856	0.000806052	0.267736842	0.076987368				
460	654	0.002468071	24.7481811	0.700214133	0.968421053	0.4189856	0.4189856	0.000806052	0.294082512	0.086829856				
470	745	0.0029391681	25.01145963	0.79764454	0.989473684	0.4489856	0.4489856	0.000806052	0.324368421	0.09829856				
475	924													
							1	2.01221607	8.52015723	4.379268242	3.627544663	2.201221607	8.52015723	4.379268242

Diagram polinomial order 2

JENIS : Silinder H : 301,0 mm
 UKUR : 28 hari D : 158,0 mm
 KONDISI : Normal W : 13,2 kg
 KODE : A6 A : 196,0687 cm²

P (KN)	E (10 ⁻³ mm)	TEGANGAN			NORMALISASI			X*2	X*3	X*4	XY	X*2y
		E-1/1000R (mm)	TEGANGAN F-101,9376/470	REGANGAN X	TEGANGAN Y	REGANGAN X	TEGANGAN Y					
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1.86113E-05	0.519612686	0.022222222	0.006544603	0.022222222	0.006544603	4.28304E-05	2.80304E-07	1.83445E-09	0.000145433	0	9.51769E-07
20	2.86003E-05	1.03925733	0.044444444	0.011780105	0.044444444	0.011780105	8.5661E-05	5.614E-08	3.674E-10	0.00052356	0	6.16759E-06
30	4.31894E-05	1.559736599	0.066666667	0.017015707	0.066666667	0.017015707	0.000289534	1.63174E-08	1.92574E-10	0.00052356	0	1.93023E-06
40	5.31581E-05	2.079651466	0.088888889	0.020842408	0.088888889	0.020842408	0.000438584	4.92663E-08	8.39301E-10	0.00113438	0	3.88653E-05
50	7.97342E-05	2.595664332	0.111111111	0.031413613	0.111111111	0.031413613	0.000966815	9.18302E-08	1.92366E-07	0.001861547	0	0.000192109
60	9.63455E-05	3.119477198	0.133333333	0.037958115	0.133333333	0.037958115	0.001440819	3.09884E-08	9.73804E-07	0.003490401	0	0.000537266
70	0.000116279	3.639390065	0.155555556	0.045811518	0.155555556	0.045811518	0.002796695	8.48308E-08	2.07539E-06	0.005061082	0	0.000725035
80	0.000139535	4.159302931	0.177777778	0.054973822	0.177777778	0.054973822	0.003922121	9.61444E-08	4.40452E-06	0.007126236	0	0.000923025
90	0.000185369	4.679215797	0.2	0.060336424	0.2	0.060336424	0.005625175	0.00021827	9.13322E-06	0.009773124	0	0.001238945
100	0.000212625	5.198128664	0.222222222	0.074607353	0.222222222	0.074607353	0.005566254	0.000415283	3.99832E-05	0.012579077	0	0.001528945
110	0.00023568	5.71804153	0.244444444	0.087696334	0.244444444	0.087696334	0.005687841	0.000415283	4.92432E-05	0.02478185	0	0.001715353
120	0.00025814	6.238643597	0.266666667	0.100795334	0.266666667	0.100795334	0.006636345	0.000587841	7.45985E-05	0.02478185	0	0.002303025
130	0.00028060	6.758867263	0.288888889	0.119109948	0.288888889	0.119109948	0.006636345	0.000802592	0.000103179	0.029115765	0	0.002934442
140	0.00030297	7.278180129	0.311111111	0.138743455	0.311111111	0.138743455	0.006636345	0.0013291	0.000146131	0.034206934	0	0.003760662
150	0.00032532	7.798892986	0.333333333	0.158287958	0.333333333	0.158287958	0.006636345	0.001858334	0.000201276	0.039703316	0	0.00472906
160	0.00034769	8.318605862	0.355555556	0.179581152	0.355555556	0.179581152	0.006636345	0.002490776	0.000281947	0.046073286	0	0.005970231
170	0.00036997	8.838518729	0.377777778	0.201570681	0.377777778	0.201570681	0.006636345	0.003291947	0.000381947	0.052414194	0	0.007727126
180	0.00039225	9.358431595	0.4	0.225190899	0.4	0.225190899	0.006636345	0.004291947	0.0005373	0.058815183	0	0.008443436
190	0.00041453	9.878344461	0.422222222	0.250837696	0.422222222	0.250837696	0.006636345	0.005490776	0.00075053	0.06507073	0	0.010590711
200	0.00043681	10.39825733	0.444444444	0.278963508	0.444444444	0.278963508	0.006636345	0.006898876	0.001004112	0.071504363	0	0.012670979
210	0.00045909	10.91817019	0.466666667	0.30908106	0.466666667	0.30908106	0.006636345	0.008498876	0.00126205	0.07767606	0	0.014767606
220	0.00048137	11.43808306	0.488888889	0.34167617	0.488888889	0.34167617	0.006636345	0.01033305	0.001630857	0.083071553	0	0.017367945
230	0.00050365	11.95799693	0.511111111	0.37699505	0.511111111	0.37699505	0.006636345	0.012397054	0.002071939	0.088214659	0	0.020766822
240	0.00052593	12.47790978	0.533333333	0.41483748	0.533333333	0.41483748	0.006636345	0.01469326	0.002639896	0.0925015	0	0.024276564
250	0.00054821	12.99782166	0.555555556	0.454937614	0.555555556	0.454937614	0.006636345	0.01728395	0.003364324	0.096214659	0	0.028157732
260	0.00057049	13.51773453	0.577777778	0.497277778	0.577777778	0.497277778	0.006636345	0.0201947	0.004291947	0.100066721	0	0.03251272
270	0.00059277	14.03764739	0.6	0.54282461	0.6	0.54282461	0.006636345	0.02332108	0.005490776	0.10394132	0	0.03736942
280	0.00061505	14.55756026	0.622222222	0.59087198	0.622222222	0.59087198	0.006636345	0.02689248	0.00696296	0.10789821	0	0.04269892
290	0.00063733	15.07747313	0.644444444	0.64143613	0.644444444	0.64143613	0.006636345	0.03089248	0.008800148	0.111941512	0	0.04857282
300	0.00065961	15.59738599	0.666666667	0.6948168	0.666666667	0.6948168	0.006636345	0.03533305	0.010066721	0.116083128	0	0.05496942
310	0.00068189	16.11729886	0.688888889	0.751333333	0.688888889	0.751333333	0.006636345	0.0403305	0.01226812	0.12032443	0	0.0618353
320	0.00070417	16.63721172	0.711111111	0.811111111	0.711111111	0.811111111	0.006636345	0.04589248	0.01469326	0.12489821	0	0.06921553
330	0.00072645	17.15712459	0.733333333	0.873333333	0.733333333	0.873333333	0.006636345	0.05194748	0.01748395	0.12972443	0	0.0771593
340	0.00074873	17.67703745	0.755555556	0.938333333	0.755555556	0.938333333	0.006636345	0.05859248	0.02071939	0.13489821	0	0.08567282
350	0.00077101	18.19695032	0.777777778	1.00632461	0.777777778	1.00632461	0.006636345	0.06589248	0.02489821	0.14039821	0	0.09476942
360	0.00079329	18.71686319	0.8	1.0782461	0.8	1.0782461	0.006636345	0.07389248	0.02994748	0.14624444	0	0.104403814
370	0.00081557	19.23677606	0.822222222	1.15482461	0.822222222	1.15482461	0.006636345	0.08249248	0.03592671	0.15249821	0	0.11567282
380	0.00083785	19.75668892	0.844444444	1.23687198	0.844444444	1.23687198	0.006636345	0.09194748	0.04353985	0.15894141	0	0.12847282
390	0.00086013	20.27660179	0.866666667	1.32487198	0.866666667	1.32487198	0.006636345	0.10249248	0.05299248	0.166083128	0	0.14289821
400	0.00088241	20.79651466	0.888888889	1.41887198	0.888888889	1.41887198	0.006636345	0.11409248	0.06399248	0.17489821	0	0.15894141
410	0.00090469	21.31642752	0.911111111	1.51887198	0.911111111	1.51887198	0.006636345	0.12689248	0.07699248	0.18489821	0	0.176083128
420	0.00092697	21.83634039	0.933333333	1.62487198	0.933333333	1.62487198	0.006636345	0.14089248	0.09199248	0.196083128	0	0.19489821
430	0.00094925	22.35625325	0.955555556	1.736910995	0.955555556	1.736910995	0.006636345	0.15609248	0.10899248	0.20849821	0	0.21489821
440	0.00097153	22.87616612	0.977777778	1.854937614	0.977777778	1.854937614	0.006636345	0.17349248	0.12899248	0.22249821	0	0.23594141
450	0.00239206	23.39607696	1	1.9889853	0.977777778	1.9889853	0.006636345	0.19349248	0.15299248	0.23849821	0	0.25894141
450	0.00239206	23.39607696	1	1.9889853	0.977777778	1.9889853	0.006636345	0.19349248	0.15299248	0.23849821	0	0.25894141

Diagram polinomial order 2

JENIS : Slinder
 UKUR : 28 hari
 KONDISI : Normal
 KODE : A7

SUJHU : Normal/uaug

H : 299,0 mm
 D : 150,0 mm
 W : 13,2 kg
 A : 176,7145 cm²

P	E (10 ⁻³ mm)	REGANGAN			TEGANAN			P*10 ¹ /31,76/A10	NORMALISASI				x ² y	x ² z	xy	x ² y	
		E*10 ^{100/H} (mm)	REGANGAN	x	REGANGAN	y	TEGANAN		REGANGAN	x ²	x ² z	x ² y					
0	0	1,003245E-05	0,0038560641	0,0038560641	0,016891E-05	0,016891E-05	0,016891E-05	0,016891E-05	5,73357E-08	2,21089E-10	0,000331771	0,000331771	0,000331771	0,000331771	0,000331771	0,000331771	2,21089E-10
10	3	2,34114E-05	0,008997429	0,008997429	0,037383178	0,037383178	0,037383178	0,037383178	7,28375E-07	6,55351E-09	0,002488621	0,002488621	0,002488621	0,002488621	0,002488621	0,002488621	6,55351E-09
20	7	4,34783E-05	0,016709512	0,016709512	0,074766356	0,074766356	0,074766356	0,074766356	1,43539E-06	1,26241E-08	0,009974462	0,009974462	0,009974462	0,009974462	0,009974462	0,009974462	1,26241E-08
30	13	5,68562E-05	0,023965394	0,023965394	0,093454592	0,093454592	0,093454592	0,093454592	2,58372E-05	2,29797E-07	0,002348847	0,002348847	0,002348847	0,002348847	0,002348847	0,002348847	2,29797E-07
40	23	7,69231E-05	0,03470437	0,03470437	0,044216452	0,044216452	0,044216452	0,044216452	4,17977E-05	7,63829E-07	0,001204393	0,001204393	0,001204393	0,001204393	0,001204393	0,001204393	7,63829E-07
50	27	9,3010E-05	0,043943689	0,043943689	0,06149453	0,06149453	0,06149453	0,06149453	7,63139E-05	1,42099E-06	0,001789105	0,001789105	0,001789105	0,001789105	0,001789105	0,001789105	1,42099E-06
60	33	1,07043E-04	0,05119642	0,05119642	0,07949287	0,07949287	0,07949287	0,07949287	0,0002306557	3,20398E-06	0,002348847	0,002348847	0,002348847	0,002348847	0,002348847	0,002348847	3,20398E-06
70	38	1,2418E-04	0,06149453	0,06149453	0,1021709	0,1021709	0,1021709	0,1021709	0,00115623	8,49335E-06	0,002348847	0,002348847	0,002348847	0,002348847	0,002348847	0,002348847	8,49335E-06
80	42	1,4312E-04	0,074766356	0,074766356	0,1296477	0,1296477	0,1296477	0,1296477	0,00051019	1,44893E-05	0,00316147	0,00316147	0,00316147	0,00316147	0,00316147	0,00316147	1,44893E-05
90	44	1,6318E-04	0,089974462	0,089974462	0,16318E-04	0,16318E-04	0,16318E-04	0,16318E-04	0,000671019	2,1537E-05	0,00436151	0,00436151	0,00436151	0,00436151	0,00436151	0,00436151	2,1537E-05
100	48	1,8324E-04	0,093454592	0,093454592	0,206672711	0,206672711	0,206672711	0,206672711	0,000939674	3,30742E-05	0,00556674	0,00556674	0,00556674	0,00556674	0,00556674	0,00556674	3,30742E-05
110	53	2,0330E-04	0,09974462	0,09974462	0,242900654	0,242900654	0,242900654	0,242900654	0,001292329	4,57933E-05	0,006787071	0,006787071	0,006787071	0,006787071	0,006787071	0,006787071	4,57933E-05
120	59	2,2336E-04	0,093454592	0,093454592	0,289373632	0,289373632	0,289373632	0,289373632	0,001715254	5,55351E-05	0,007935402	0,007935402	0,007935402	0,007935402	0,007935402	0,007935402	5,55351E-05
130	64	2,4342E-04	0,07949287	0,07949287	0,32565421	0,32565421	0,32565421	0,32565421	0,002170709	6,55351E-05	0,009086468	0,009086468	0,009086468	0,009086468	0,009086468	0,009086468	6,55351E-05
140	70	2,6348E-04	0,06149453	0,06149453	0,361941121	0,361941121	0,361941121	0,361941121	0,002625657	7,63139E-05	0,010170954	0,010170954	0,010170954	0,010170954	0,010170954	0,010170954	7,63139E-05
150	77	2,8354E-04	0,044216452	0,044216452	0,39822829	0,39822829	0,39822829	0,39822829	0,0030750651	8,49335E-05	0,011308649	0,011308649	0,011308649	0,011308649	0,011308649	0,011308649	8,49335E-05
160	82	3,0360E-04	0,03470437	0,03470437	0,43451519	0,43451519	0,43451519	0,43451519	0,003514059	9,34546E-05	0,01248963	0,01248963	0,01248963	0,01248963	0,01248963	0,01248963	9,34546E-05
170	89	3,2366E-04	0,023965394	0,023965394	0,470802429	0,470802429	0,470802429	0,470802429	0,0040171254	1,02622E-04	0,01362673	0,01362673	0,01362673	0,01362673	0,01362673	0,01362673	1,02622E-04
180	95	3,4372E-04	0,016709512	0,016709512	0,507135176	0,507135176	0,507135176	0,507135176	0,004510356	1,12107E-04	0,01481459	0,01481459	0,01481459	0,01481459	0,01481459	0,01481459	1,12107E-04
190	103	3,6378E-04	0,009974462	0,009974462	0,542490652	0,542490652	0,542490652	0,542490652	0,0050065095	1,22022E-04	0,01602682	0,01602682	0,01602682	0,01602682	0,01602682	0,01602682	1,22022E-04
200	109	3,8384E-04	0,002348847	0,002348847	0,577844141	0,577844141	0,577844141	0,577844141	0,005498584	1,31732E-04	0,01716284	0,01716284	0,01716284	0,01716284	0,01716284	0,01716284	1,31732E-04
210	113	4,0390E-04	0,001204393	0,001204393	0,612722365	0,612722365	0,612722365	0,612722365	0,006003681	1,41214E-04	0,01829351	0,01829351	0,01829351	0,01829351	0,01829351	0,01829351	1,41214E-04
220	121	4,2396E-04	0,000671019	0,000671019	0,64761114	0,64761114	0,64761114	0,64761114	0,00651019	1,50744E-04	0,019408649	0,019408649	0,019408649	0,019408649	0,019408649	0,019408649	1,50744E-04
230	131	4,4402E-04	0,0002306557	0,0002306557	0,682500654	0,682500654	0,682500654	0,682500654	0,0070050651	1,59256E-04	0,02052682	0,02052682	0,02052682	0,02052682	0,02052682	0,02052682	1,59256E-04
240	143	4,6408E-04	0,0001204393	0,0001204393	0,717400654	0,717400654	0,717400654	0,717400654	0,0075065095	1,67766E-04	0,02164284	0,02164284	0,02164284	0,02164284	0,02164284	0,02164284	1,67766E-04
250	150	4,8414E-04	0,0000671019	0,0000671019	0,752290654	0,752290654	0,752290654	0,752290654	0,0080065095	1,76276E-04	0,02275884	0,02275884	0,02275884	0,02275884	0,02275884	0,02275884	1,76276E-04
260	156	5,0420E-04	0,00002306557	0,00002306557	0,787180654	0,787180654	0,787180654	0,787180654	0,0085065095	1,84786E-04	0,02387086	0,02387086	0,02387086	0,02387086	0,02387086	0,02387086	1,84786E-04
270	162	5,2426E-04	0,00001204393	0,00001204393	0,822070654	0,822070654	0,822070654	0,822070654	0,0090065095	1,93296E-04	0,02498284	0,02498284	0,02498284	0,02498284	0,02498284	0,02498284	1,93296E-04
280	169	5,4432E-04	0,00000671019	0,00000671019	0,856960654	0,856960654	0,856960654	0,856960654	0,0095065095	2,01806E-04	0,02609486	0,02609486	0,02609486	0,02609486	0,02609486	0,02609486	2,01806E-04
290	179	5,6438E-04	0,000002306557	0,000002306557	0,891850654	0,891850654	0,891850654	0,891850654	0,0100065095	2,10316E-04	0,02720688	0,02720688	0,02720688	0,02720688	0,02720688	0,02720688	2,10316E-04
300	187	5,8444E-04	0,000001204393	0,000001204393	0,926740654	0,926740654	0,926740654	0,926740654	0,0105065095	2,18826E-04	0,02831890	0,02831890	0,02831890	0,02831890	0,02831890	0,02831890	2,18826E-04
310	199	6,0450E-04	0,000000671019	0,000000671019	0,961630654	0,961630654	0,961630654	0,961630654	0,0110065095	2,27336E-04	0,02943092	0,02943092	0,02943092	0,02943092	0,02943092	0,02943092	2,27336E-04
320	209	6,2456E-04	0,0000002306557	0,0000002306557	0,996520654	0,996520654	0,996520654	0,996520654	0,0115065095	2,35846E-04	0,03054294	0,03054294	0,03054294	0,03054294	0,03054294	0,03054294	2,35846E-04
330	219	6,4462E-04	0,0000001204393	0,0000001204393	1,031410654	1,031410654	1,031410654	1,031410654	0,0120065095	2,44356E-04	0,03165496	0,03165496	0,03165496	0,03165496	0,03165496	0,03165496	2,44356E-04
340	224	6,6468E-04	0,0000000671019	0,0000000671019	1,066300654	1,066300654	1,066300654	1,066300654	0,0125065095	2,52866E-04	0,03276698	0,03276698	0,03276698	0,03276698	0,03276698	0,03276698	2,52866E-04
350	231	6,8474E-04	0,00000002306557	0,00000002306557	1,101190654	1,101190654	1,101190654	1,101190654	0,0130065095	2,61376E-04	0,03387900	0,03387900	0,03387900	0,03387900	0,03387900	0,03387900	2,61376E-04
360	241	7,0480E-04	0,00000001204393	0,00000001204393	1,136080654	1,136080654	1,136080654	1,136080654	0,0135065095	2,70111E-04	0,03499102	0,03499102	0,03499102	0,03499102	0,03499102	0,03499102	2,70111E-04
370	252	7,2486E-04	0,00000000671019	0,00000000671019	1,170970654	1,170970654	1,170970654	1,170970654	0,0140065095	2,78621E-04	0,03610304	0,03610304	0,03610304	0,03610304	0,03610304	0,03610304	2,78621E-04
380	268	7,4492E-04	0,000000002306557	0,000000002306557	1,205860654	1,205860654	1,205860654	1,205860654	0,0145065095	2,87131E-04	0,03721506	0,03721506	0,03721506	0,03721506	0,03721506	0,03721506	2,87131E-04
390	279	7,6498E-04	0,000000001204393	0,000000001204393	1,240750654	1,240750654	1,240750654	1,240750654	0,0150065095	2,95641E-04	0,03832708	0,03832708	0,03832708	0,03832708	0,03832708	0,03832708	2,95641E-04
400	293	7,8504E-04	0,000000000671019	0,000000000671019	1,275640654	1,275640654	1,275640654	1,275640654	0,0155065095	3,04151E-04	0,03943910	0,03943910	0,03943910	0,03943910	0,03943910	0,03943910	3,04151E-04
410	309	8,0510E-04	0,0000000002306557	0,0000000002306557	1,310530654	1,310530654	1,310530654	1,310530654	0,0160065095	3,12661E-04	0,04055112	0,04055112	0,04055112	0,04055112	0,04055112	0,04055112	3,12661E-04
420	325	8,2516E-04	0,0000000001204393	0,0000000001204393	1,345420654	1,345420654	1,345420654	1,345420654	0,0165065095	3,21171E-04	0,04166314	0,04166314	0,04166314	0,04166314	0,04166314	0,04166314	3,21171E-04
430	341	8,4522E-04	0														

Diagram polinomial order 2

JENIS : Silinder
 UMUR : 28 hari
 KONDISI : Normal
 KOE : A9

SUHU : Normalhuing

H : 300.0 mm
 D : 143.70 mm
 W : 13.0 kg
 A : 176.0084 cm²

P (KN)	E (10 ⁻³ mm)	REGANGAN		REGANGAN		REGANGAN		X*2 0	X*3 0	X*4 0	xy	x*2y
		E*10000H(mm)	F*101.9376A/10	X	Y	X	Y					
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	5	1.6667E-05	0.579163287	0.00798722	0.01980188	6.37957E-05	5.0965E-07	4.0698E-09	0.000158163	0.000158163	0.000158163	1.26328E-06
20	10	3.3333E-05	1.158326534	0.015974441	0.03960396	0.00025163	0.00025163	6.51182E-08	0.00032651	0.00032651	0.00032651	1.01062E-05
30	14	4.6667E-05	1.737489002	0.0222960217	0.059405941	0.000402158	0.000402158	1.1869E-06	0.00050158	0.00050158	0.00050158	2.97124E-05
40	19	6.3333E-05	2.316653069	0.030351438	0.079207921	0.000592121	0.000592121	2.798E-06	0.0007921	0.0007921	0.0007921	7.29671E-05
50	24	8.0000E-05	2.895816336	0.038383658	0.099009901	0.000783653	0.000783653	5.6352E-06	0.001046983	0.001046983	0.001046983	0.00014553
60	29	9.6667E-05	3.474979603	0.046324879	0.118811881	0.0011881881	0.0011881881	9.94194E-06	0.0014553	0.0014553	0.0014553	0.000048889
70	34	0.000113333	4.054142387	0.054280879	0.138613861	0.00158415842	0.00158415842	1.3578E-05	0.0019494E-05	0.0019494E-05	0.0019494E-05	0.000040965
80	38	0.000128667	4.633306138	0.06202875	0.158415842	0.00202875	0.00202875	2.4098E-05	0.00228548	0.00228548	0.00228548	0.000040889
90	44	0.00016	5.212466405	0.07028754	0.178217822	0.0024680338	0.0024680338	3.4663E-05	0.00262468	0.00262468	0.00262468	0.000083737
100	55	0.000218333	5.791532672	0.07887316	0.198019802	0.002940338	0.002940338	4.4932E-05	0.002940338	0.002940338	0.002940338	0.00016424
120	60	0.00028	6.370795939	0.087859425	0.217821782	0.00342772	0.00342772	5.9967E-05	0.00326492	0.00326492	0.00326492	0.000168427
130	66	0.00032	6.94959206	0.096584645	0.2372372	0.0039186579	0.0039186579	8.4932E-05	0.00359216	0.00359216	0.00359216	0.000218295
140	71	0.00036667	7.529122474	0.10543131	0.257423743	0.004403033	0.004403033	0.00012566	0.0039186579	0.0039186579	0.0039186579	0.000262925
150	78	0.0004	8.108285741	0.11431853	0.277227723	0.004894911	0.004894911	0.000164761	0.00423591	0.00423591	0.00423591	0.0003096192
160	84	0.00048	8.687449008	0.124606309	0.297029703	0.00538663	0.00538663	0.000211576	0.004571949	0.004571949	0.004571949	0.0003611481
170	90	0.00056	9.268612275	0.134189668	0.316831683	0.005878904	0.005878904	0.00026117	0.00491949889	0.00491949889	0.00491949889	0.0004161483
180	96	0.00064	9.845775543	0.143789688	0.336533653	0.006369804	0.006369804	0.000312556	0.005268904	0.005268904	0.005268904	0.0004704775
190	102	0.00072	10.424933831	0.153595644	0.356235624	0.006861576	0.006861576	0.000365208	0.0056208	0.0056208	0.0056208	0.00052508
200	108	0.0008	11.004102208	0.163503917	0.37592992	0.007353259	0.007353259	0.000419461	0.005975687	0.005975687	0.005975687	0.000580152
210	116	0.00088	12.16242861	0.1735203514	0.3956335644	0.007845917	0.007845917	0.000474961	0.006332591	0.006332591	0.006332591	0.0006362526
220	122	0.00096	12.74159188	0.183638732	0.415341534	0.008338968	0.008338968	0.000531784	0.006695269	0.006695269	0.006695269	0.0006938813
230	130	0.00104	13.32075515	0.193868179	0.435143514	0.0088441504	0.0088441504	0.000590596	0.007062126	0.007062126	0.007062126	0.000752928
240	136	0.00112	13.89991641	0.204212396	0.455045504	0.009359332	0.009359332	0.000650639	0.007432732	0.007432732	0.007432732	0.0008135102
250	145	0.0012	14.47908188	0.214629396	0.475047504	0.009884905	0.009884905	0.000711944	0.007807816	0.007807816	0.007807816	0.0008757193
260	154	0.00128	15.05824495	0.2251629396	0.495149514	0.010420226	0.010420226	0.000774588	0.008187236	0.008187236	0.008187236	0.0009396584
270	160	0.00136	15.63740821	0.235890514	0.514831483	0.011002226	0.011002226	0.00083852176	0.008571211	0.008571211	0.008571211	0.0100141239
280	170	0.00144	16.21657148	0.246806339	0.534633463	0.011592332	0.011592332	0.000903854	0.008959144	0.008959144	0.008959144	0.01114668016
290	178	0.00152	16.79573475	0.257890514	0.554535454	0.012192732	0.012192732	0.000970566	0.009352579	0.009352579	0.009352579	0.012343102
300	189	0.0016	17.37488902	0.269045048	0.574537426	0.012803366	0.012803366	0.001038741	0.009751667	0.009751667	0.009751667	0.013652643
310	199	0.00168	17.95406128	0.280368336	0.594639636	0.013424489	0.013424489	0.001108262	0.010155984	0.010155984	0.010155984	0.0150670968
320	208	0.00176	18.53322455	0.291818933	0.614954545	0.014064919	0.014064919	0.001179068	0.010563366	0.010563366	0.010563366	0.016583171
330	215	0.00184	19.11238782	0.303450479	0.635465347	0.014725426	0.014725426	0.001251298	0.010981822	0.010981822	0.010981822	0.0182033717
340	226	0.00192	19.69155109	0.315183174	0.656166347	0.015397732	0.015397732	0.001324689	0.011411444	0.011411444	0.011411444	0.0199278163
350	237	0.002	20.27071435	0.327014236	0.677067327	0.016082332	0.016082332	0.001400226	0.011846621	0.011846621	0.011846621	0.021743102
360	252	0.00208	20.84987762	0.338948949	0.698168327	0.016779632	0.016779632	0.001477816	0.012291281	0.012291281	0.012291281	0.0236575193
370	264	0.00216	21.42904089	0.351016833	0.719471228	0.017487732	0.017487732	0.001557236	0.012742966	0.012742966	0.012742966	0.0256237054
380	278	0.00224	22.00820415	0.363226837	0.740975248	0.01819334	0.01819334	0.001638741	0.013199772	0.013199772	0.013199772	0.027743102
390	296	0.00232	22.58736742	0.375633366	0.762679228	0.018915384	0.018915384	0.001722489	0.013663052	0.013663052	0.013663052	0.029927054
400	311	0.0024	23.16653069	0.388255911	0.784489457	0.019653347	0.019653347	0.001808262	0.014132469	0.014132469	0.014132469	0.03217691
410	330	0.00248	23.74569396	0.40101112	0.806405112	0.020405479	0.020405479	0.001895112	0.014609324	0.014609324	0.014609324	0.034522628
420	350	0.00256	24.32485722	0.413833366	0.828426636	0.021184188	0.021184188	0.001984008	0.015096842	0.015096842	0.015096842	0.0369278163
430	365	0.00264	24.90402049	0.426755911	0.850550431	0.851683168	0.851683168	0.002074919	0.015595128	0.015595128	0.015595128	0.039397054
440	385	0.00272	25.48318376	0.439789457	0.872781228	0.872781228	0.872781228	0.002168336	0.016095112	0.016095112	0.016095112	0.041927054
450	410	0.0028	26.0624702	0.452916833	0.895020777	0.895020777	0.895020777	0.002263741	0.016604919	0.016604919	0.016604919	0.044522628
460	435	0.00288	26.64115028	0.466149308	0.917261228	0.917261228	0.917261228	0.002360226	0.017125444	0.017125444	0.017125444	0.047183102
470	465	0.00296	27.22067366	0.479489457	0.939609069	0.939609069	0.939609069	0.002458741	0.017651281	0.017651281	0.017651281	0.0500141239
480	486	0.00304	27.79983683	0.492933333	0.962067228	0.962067228	0.962067228	0.002558262	0.018182732	0.018182732	0.018182732	0.052927054
490	500	0.00312	28.37900063	0.506483333	0.984633366	0.984633366	0.984633366	0.002658783	0.018730226	0.018730226	0.018730226	0.055927054
500	602	0.0032	28.95816336	0.002006667	1.007306667	1.007306667	1.007306667	0.002759304	0.019291281	0.019291281	0.019291281	0.0590141239
505	626	0.00326667	29.24774399	0.002038667	1.010206667	1.010206667	1.010206667	0.002797687	0.019333366	0.019333366	0.019333366	0.0595241235
								8.451510172	5.639732144	4.261052738	1.188441219	7.188149181

Diagram polinomial order 2

JENIS : Silinder
UMUR : 28 mm
KONDISI : Normal
KODE : A10

SUJHU : Normal/ruang

H : 504,4 mm
D : 149,3 mm
W : 13,3 kg
A : 175,0690 cm³

P (KN)	E (10 ⁻⁴ mm)	REGANGAN		TEGANGAN		REGANGAN		TEGANGAN		X ²	X ³	X ⁴	xy	x ² y
		E=1/1000H (mm)	Y	X	Y	X	Y							
0	0	9,85545E-06	0	0,58227099	0,016949153	0,006451613	0,01899153	4,16233E-05	2,68537E-07	1,7325E-09	0,000108349	0	0	7,0548E-07
0	3	2,29861E-05	1,164541981	1,164541981	0,03389305	0,015053783	0,03389305	0,000226616	3,41142E-06	5,13547E-08	0,000510287	0	0,000108349	7,88189E-06
30	11	3,61367E-05	1,746812971	1,746812971	0,059847458	0,023659914	0,059847458	0,000556914	1,32379E-05	1,9347E-07	0,001202843	0	0,000108349	2,84544E-05
50	17	5,82773E-05	2,329083961	2,329083961	0,087196681	0,032258065	0,087196681	0,001040563	3,38572E-05	3,13159E-07	0,001868967	0	0,000108349	7,0548E-05
70	23	8,04789E-05	2,911354951	2,911354951	0,116499814	0,036559914	0,116499814	0,001484915	4,86829E-05	1,08281E-06	0,002166932	0	0,000108349	0,000113269
90	28	9,99842E-05	3,499625542	3,499625542	0,145969932	0,044623966	0,145969932	0,001969415	6,48894E-05	1,78642E-06	0,002968232	0	0,000108349	0,000246798
110	33	1,16498E-04	4,075868932	4,075868932	0,175868932	0,050021554	0,175868932	0,00246798	8,456167922	2,53665E-05	0,003903071	0	0,000108349	0,000430186
130	37	1,33157E-04	4,65167922	4,65167922	0,205167922	0,0535364	0,205167922	0,00296798	1,01121011	3,4686E-05	0,00500071	0	0,000108349	0,000682904
150	40	1,49821E-04	5,22769903	5,22769903	0,23469903	0,05655567	0,23469903	0,00346903	1,31468E-05	4,0962E-05	0,006272745	0	0,000108349	0,000965802
170	44	1,66485E-04	5,80332681	5,80332681	0,264332681	0,05958169	0,264332681	0,003968169	0,01156911	4,8357E-05	0,007744159	0	0,000108349	0,00130186
190	48	1,83149E-04	6,37895469	6,37895469	0,294065469	0,06260786	0,294065469	0,00446786	0,0156611	5,6755E-05	0,009213778	0	0,000108349	0,001682904
210	52	2,00000E-04	6,9545825	6,9545825	0,323698831	0,06563423	0,323698831	0,004966342	0,02042665	6,5153E-05	0,01130778	0	0,000108349	0,002113278
230	55	2,16855E-04	7,5302103	7,5302103	0,3532363	0,06866033	0,3532363	0,005465033	0,02528424	7,3540E-05	0,01300912	0	0,000108349	0,00254411
250	59	2,33710E-04	8,1058381	8,1058381	0,3827738	0,07168678	0,3827738	0,0059638	0,03016993	8,1927E-05	0,01471048	0	0,000108349	0,00297496
270	62	2,50565E-04	8,6814659	8,6814659	0,4123113	0,07470313	0,4123113	0,0064626	0,03505378	9,0314E-05	0,01641187	0	0,000108349	0,00340581
290	66	2,67420E-04	9,2570937	9,2570937	0,4418488	0,07771937	0,4418488	0,006961488	0,0400474	9,8701E-05	0,01811323	0	0,000108349	0,00383666
310	69	2,84275E-04	9,8327215	9,8327215	0,4713863	0,0807656	0,4713863	0,0074603	0,0449418	1,0708E-04	0,01981459	0	0,000108349	0,00426751
330	73	3,01130E-04	10,4083493	10,4083493	0,5009238	0,0838119	0,5009238	0,0079592	0,0498362	1,1603E-04	0,0215159	0	0,000108349	0,00469836
350	76	3,17985E-04	10,9839771	10,9839771	0,5304617	0,0868581	0,5304617	0,0084581	0,0547306	1,2507E-04	0,0232173	0	0,000108349	0,00512921
370	79	3,34840E-04	11,5596049	11,5596049	0,5600101	0,0899041	0,5600101	0,0089570	0,0596250	1,3411E-04	0,0249187	0	0,000108349	0,00556006
390	83	3,51695E-04	12,1352327	12,1352327	0,5895585	0,0929500	0,5895585	0,0094559	0,0645194	1,4315E-04	0,0266201	0	0,000108349	0,00599091
410	86	3,68550E-04	12,7108605	12,7108605	0,6191070	0,0960000	0,6191070	0,0099548	0,0694138	1,5219E-04	0,0283215	0	0,000108349	0,00642176
430	90	3,85405E-04	13,2864883	13,2864883	0,6486555	0,0990499	0,6486555	0,0104537	0,0743082	1,6123E-04	0,0300229	0	0,000108349	0,00685261
450	94	4,02260E-04	13,8621161	13,8621161	0,6782042	0,1020998	0,6782042	0,0109526	0,0792026	1,7027E-04	0,0317243	0	0,000108349	0,00728346
470	98	4,19115E-04	14,4377439	14,4377439	0,7077527	0,1051497	0,7077527	0,0114515	0,0840971	1,7931E-04	0,0334257	0	0,000108349	0,00771431
490	102	4,35970E-04	15,0133717	15,0133717	0,7373012	0,1082000	0,7373012	0,0119504	0,0889915	1,8835E-04	0,0351271	0	0,000108349	0,00814516
510	106	4,52825E-04	15,5890095	15,5890095	0,7668497	0,1112503	0,7668497	0,0124493	0,0938859	1,9739E-04	0,0368285	0	0,000108349	0,00857601
530	110	4,69680E-04	16,1646473	16,1646473	0,7963982	0,1143006	0,7963982	0,0129482	0,0987803	2,0643E-04	0,0385299	0	0,000108349	0,00900686
550	114	4,86535E-04	16,7402851	16,7402851	0,8259467	0,1173509	0,8259467	0,0134471	0,1036747	2,1547E-04	0,0402313	0	0,000108349	0,00943771
570	118	5,03390E-04	17,3159229	17,3159229	0,8554952	0,1204012	0,8554952	0,0139460	0,1085691	2,2451E-04	0,0419327	0	0,000108349	0,00986856
590	122	5,20245E-04	17,8915607	17,8915607	0,8850437	0,1234515	0,8850437	0,0144449	0,1134640	2,3355E-04	0,0436341	0	0,000108349	0,01029941
0	0	9,85545E-06	0	0,58227099	0,016949153	0,006451613	0,01899153	4,16233E-05	2,68537E-07	1,7325E-09	0,000108349	0	0	7,0548E-07
0	3	2,29861E-05	1,164541981	1,164541981	0,03389305	0,015053783	0,03389305	0,000226616	3,41142E-06	5,13547E-08	0,000510287	0	0,000108349	7,88189E-06
30	11	3,61367E-05	1,746812971	1,746812971	0,059847458	0,023659914	0,059847458	0,000556914	1,32379E-05	1,9347E-07	0,001202843	0	0,000108349	2,84544E-05
50	17	5,82773E-05	2,329083961	2,329083961	0,087196681	0,032258065	0,087196681	0,001040563	3,38572E-05	3,13159E-07	0,001868967	0	0,000108349	7,0548E-05
70	23	8,04789E-05	2,911354951	2,911354951	0,116499814	0,036559914	0,116499814	0,001484915	4,86829E-05	1,08281E-06	0,002166932	0	0,000108349	0,000113269
90	28	9,99842E-05	3,499625542	3,499625542	0,145969932	0,044623966	0,145969932	0,001969415	6,48894E-05	1,78642E-06	0,002968232	0	0,000108349	0,000246798
110	33	1,16498E-04	4,075868932	4,075868932	0,175868932	0,050021554	0,175868932	0,00246798	8,456167922	2,53665E-05	0,003903071	0	0,000108349	0,000430186
130	37	1,33157E-04	4,65167922	4,65167922	0,205167922	0,0535364	0,205167922	0,00296798	1,01121011	3,4686E-05	0,00500071	0	0,000108349	0,000682904
150	40	1,49821E-04	5,22769903	5,22769903	0,23469903	0,05655567	0,23469903	0,00346903	1,31468E-05	4,0962E-05	0,006272745	0	0,000108349	0,000965802
170	44	1,66485E-04	5,80332681	5,80332681	0,264332681	0,05958169	0,264332681	0,003968169	0,01156911	4,8357E-05	0,007744159	0	0,000108349	0,00130186
190	48	1,83149E-04	6,37895469	6,37895469	0,294065469	0,06260786	0,294065469	0,00446786	0,0156611	5,6755E-05	0,009213778	0	0,000108349	0,001682904
210	52	2,00000E-04	6,9545825	6,9545825	0,323698831	0,06563423	0,323698831	0,004966342	0,02042665	6,5153E-05	0,01130778	0	0,000108349	0,002113278
230	55	2,16855E-04	7,5302103	7,5302103	0,3532363	0,06866033	0,3532363	0,005465033	0,02528424	7,3540E-05	0,01300912	0	0,000108349	0,00254411
250	59	2,33710E-04	8,1058381	8,1058381	0,3827738	0,07168678	0,3827738	0,0059638	0,03016993	8,1927E-05	0,01471048	0	0,000108349	0,00297496
270	62	2,50565E-04	8,6814659	8,6814659	0,4123113	0,07470313	0,4123113	0,0064626	0,03505378	9,0314E-05	0,01641187	0	0,000108349	0,00340581
290	66	2,67420E-04	9,2570937	9,2570937	0,4418488	0,07771937	0,4418488	0,006961488	0,0400474	9,8701E-05	0,01811323	0	0,000108349	0,00383666
310	69	2,84275E-04	9,8327215	9,8327215	0,4713863	0,0807656	0,4713863	0,0074603	0,0449418	1,0708E-04	0,01981459	0	0,000108349	0,00426751
330	73	3,01130E-04	10,4083493	10,4083493	0,5009238	0,0838119	0,5009238	0,0079592	0,0498362	1,1603E-04	0,0215159	0	0,000108349	0,00469836
350	76	3,17985E-04	10,9839771	10,9839771	0,5304617	0,0868581	0,5304617	0,0084581	0,0547306	1,2507E-04	0,0232173	0	0,000108349	0,00512921
370	79	3,34840E-04	11,5596049	11,5596049	0,5600101	0,0899041	0,5600101	0,0089570	0,0596250	1,3411E-04	0,0249187	0	0,000108349	0,00556006
390	83	3,51695E-04	12,1352327	12,1352327	0,5895585	0,0929500	0,5895585	0,0094559	0,0645194	1,4315E-04	0,0266201	0	0,000108349	0,00599091
410	86	3,68550E-04	12,7108605	12,7108605	0,6191070	0,0960000	0,6191070	0,0099548	0,0694138	1,5219E-04	0,0283215	0	0,000108349	0,00642176
430	90	3,85405E-04	13,2864883	13,2864883	0,6486555	0,0990499	0,6486555	0,0104537	0,0743082	1,6123E-04	0,0300229	0	0,000108349	0,00685261
450	94	4,02260E-04	13,8621161	13,8621161	0,6782042	0,1020998	0,6782042	0,0109526	0,0792026	1,7027E-04	0,0317243	0	0,000108349	0,00728346
470	98	4,19115E-04	14,4377439	14,4377439	0,7077527	0,1051497	0,7077527	0,0114515	0,0840971	1,7931E-04	0,0334257	0	0,000108349	0,00771431
490	102	4,35970E-04	15,0133717	15,0133717	0,7373012	0,1082000	0,7373012	0,0119504	0,0889915	1,8835E-04	0,0351271	0	0,000108349	0,00814516
510	106	4,52825E-04	15,5890095	15,5890095	0,7668497	0,1112503	0,7668497	0,0124493	0,0938859	1,9739E-04	0,0368285	0	0,000108349	0,00857601
530	110	4,69680E												

Diagram polynomial order 2

JENIS : Silinder
 UMUR : 28 hari
 KONDISI : Pasca bakar
 KODE : B1

SUHU : 600°C
 WAKTU : 4 Jam

H : 302,8 mm
 D : 149,6 mm
 W : 12,3 kg
 A : 175,7733 cm²

P (KN)	E (10 ⁻⁹ mm)	REGANGAN		TEGANGAN		NORMALISASI		X ²	X ³	X ⁴	xy	x ² y
		E*/1000H (mm)	X	P*101,9376/AV10	Y	REGANGAN	TEGANGAN					
0	0	4.95378E-05	0	0.021216407	0.027027027	0	0	0.000450136	9.55027E-06	2.02622E-07	0	0
10	15	0.000214663	0.158875817	0.091937765	0.054054054	0.008452553	0.000771709	0.008452553	0.000450136	7.14458E-05	0.000450136	1.21658E-05
20	65	0.00027318	1.739813726	0.123055163	0.081081081	0.015142573	0.001863372	0.015142573	0.001863372	0.000229298	0.000229298	0.000450136
30	87	0.000359974	2.319751635	0.15417256	0.108108108	0.023789178	0.003664555	0.023789178	0.003664555	0.000564974	0.000564974	0.000450136
40	109	0.000418419	2.89689543	0.179632748	0.135135135	0.032677745	0.005796328	0.032677745	0.005796328	0.000714207	0.000714207	0.000450136
50	127	0.000472259	3.479627452	0.202830083	0.162162162	0.040910355	0.008274655	0.040910355	0.008274655	0.000868217	0.000868217	0.000450136
60	143	0.000531704	4.059655361	0.227222772	0.189189189	0.051857661	0.01180917	0.051857661	0.01180917	0.001068984	0.001068984	0.000450136
70	161	0.000591149	4.639503269	0.253182461	0.216216216	0.064101359	0.01622934	0.064101359	0.01622934	0.001332669	0.001332669	0.000450136
80	191	0.000630779	5.219441178	0.270155587	0.243243243	0.072864041	0.019177046	0.072864041	0.019177046	0.001605376	0.001605376	0.000450136
90	211	0.000669683	5.799379087	0.28844413	0.27027027	0.080966889	0.021971297	0.080966889	0.021971297	0.001883369	0.001883369	0.000450136
100	223	0.00073646	6.379316895	0.315417256	0.292797297	0.09488045	0.031380246	0.09488045	0.031380246	0.002174215	0.002174215	0.000450136
120	243	0.00080251	6.959254904	0.343705799	0.324324324	0.118133676	0.04060323	0.118133676	0.04060323	0.00246234	0.00246234	0.000450136
130	259	0.00085535	7.539192813	0.366336634	0.351351351	0.134202529	0.049163303	0.134202529	0.049163303	0.002751531	0.002751531	0.000450136
140	279	0.0009214	8.119130721	0.394625177	0.378378378	0.15572903	0.061454596	0.15572903	0.061454596	0.003035565	0.003035565	0.000450136
150	289	0.000954425	8.69906863	0.408768448	0.405405405	0.167092462	0.068187605	0.167092462	0.068187605	0.003323269	0.003323269	0.000450136
160	307	0.001013871	9.279006539	0.434229137	0.432432432	0.188554944	0.079319891	0.188554944	0.079319891	0.003617963	0.003617963	0.000450136
170	319	0.001053501	9.858944447	0.451202263	0.459459459	0.203583482	0.088302293	0.203583482	0.088302293	0.003917199	0.003917199	0.000450136
180	333	0.001099736	10.43888236	0.471004243	0.486486486	0.221844997	0.104466935	0.221844997	0.104466935	0.004215203	0.004215203	0.000450136
190	349	0.001152576	11.01882026	0.483635078	0.513513514	0.24367559	0.120286819	0.24367559	0.120286819	0.004515093	0.004515093	0.000450136
200	364	0.001202114	11.59875817	0.514851485	0.540540541	0.265072052	0.13647274	0.265072052	0.13647274	0.004819891	0.004819891	0.000450136
210	383	0.001264861	12.17868608	0.541725601	0.567567568	0.293466627	0.153878385	0.293466627	0.153878385	0.005119891	0.005119891	0.000450136
220	399	0.001317701	12.75863399	0.564356436	0.594594595	0.318498186	0.179746501	0.318498186	0.179746501	0.005419891	0.005419891	0.000450136
230	415	0.001370542	13.3385719	0.58698727	0.621621622	0.344554055	0.202248844	0.344554055	0.202248844	0.005719891	0.005719891	0.000450136
240	432	0.001426684	13.91850981	0.611032532	0.648648649	0.373360755	0.228137557	0.373360755	0.228137557	0.006019891	0.006019891	0.000450136
250	451	0.001489432	14.49844772	0.637906648	0.675975676	0.406924891	0.259580093	0.406924891	0.259580093	0.006319891	0.006319891	0.000450136
260	469	0.001548877	15.07838563	0.663366337	0.702702703	0.440054897	0.291917605	0.440054897	0.291917605	0.006619891	0.006619891	0.000450136
270	487	0.001608322	15.65832353	0.688826025	0.72972973	0.474481293	0.326835063	0.474481293	0.326835063	0.006919891	0.006919891	0.000450136
280	504	0.001664465	16.23826144	0.712871287	0.758758757	0.508185472	0.362270832	0.508185472	0.362270832	0.007219891	0.007219891	0.000450136
290	521	0.001720608	16.81819935	0.736816549	0.786783784	0.5430346	0.398335063	0.5430346	0.398335063	0.007519891	0.007519891	0.000450136
300	543	0.001793263	17.39813726	0.760033946	0.810810811	0.589876143	0.433044902	0.589876143	0.433044902	0.007819891	0.007819891	0.000450136
310	565	0.001865918	17.97807517	0.783783788	0.837837838	0.63864287	0.46942478	0.63864287	0.46942478	0.008119891	0.008119891	0.000450136
320	586	0.001935271	18.55801308	0.828854314	0.864864865	0.686898474	0.510372308	0.686898474	0.510372308	0.008419891	0.008419891	0.000450136
330	608	0.002007926	19.13795099	0.859971711	0.891891892	0.739551345	0.546936191	0.739551345	0.546936191	0.008719891	0.008719891	0.000450136
340	632	0.002087186	19.71788889	0.893917963	0.918918919	0.799089325	0.583854374	0.799089325	0.583854374	0.009019891	0.009019891	0.000450136
350	656	0.002166446	20.29782688	0.927964215	0.945594594	0.860932001	0.621039911	0.860932001	0.621039911	0.009319891	0.009319891	0.000450136
360	683	0.002255614	20.87778471	0.966053748	0.972972973	0.933258644	0.660579171	0.933258644	0.660579171	0.009619891	0.009619891	0.000450136
370	707	0.002334875	21.45770262	1	1	1	1	1	1	1	1	1
				12.14730449	8.87406262	6.882173751	12.47482702	9.15052416				

Diagram polynomial order: 2
: 297,2 mm
: 150,00 mm
: 12,1 kg
: 176,7145 cm²

JENIS : Silinder
UMUR : 28 hari
KONDISI : Pasca bakar
KODE : B2

SUHU : 600°C
WAKTU : 4 Jam

H :
D :
W :
A :

Table with columns: P (KN), E (10^-4 mm), REGANGAN, TEGANGAN, REGANGAN, TEGANGAN, REGANGAN, TEGANGAN, X^2, X^3, X^4, XY, X^2y

11,48608576 7,511509587 5,44307978 14,60103145 9,1723282

JENIS UMUR KONDISI KODE : Silinder : 28 hari : Pasca bakar : B3
 SUHU WAKTU : 600°C : 4 Jam
 Diagram polinomial order 2
 H : 302,0 mm
 D : 150,3 mm
 W : 12,3 kg
 A : 177,4221 cm²

P (KN)	E (10 ⁻⁶ mm)	REGANGAN		TEGANGAN		NORMALISASI		X ²	X ³	X ⁴	xy	x ² y
		E/1000/H (mm)	x	y	P*101,9376/AT10	REGANGAN	TEGANGAN						y
0	0							0	0	0	0	0
0	0	7.61589E-05		0.574548492	0.02246038	0.018691589	0.000504494	1.13314E-05	2.54514E-07	0.000041831	0.00041831	9.42979E-06
10	23	9.60265E-05		1.148098984	0.028320313	0.037383178	0.00080204	2.2714E-05	6.43268E-07	0.001058703	0.001058703	2.98828E-05
20	29	0.000139073		1.723645476	0.041015625	0.056074766	0.001682281	6.89898E-05	2.83007E-06	0.002298942	0.002298942	9.43335E-05
30	42	0.000178808		2.288193968	0.052724375	0.074766355	0.002780914	0.00014665	7.73348E-06	0.003942757	0.003942757	0.000207919
40	54	0.000211921		2.87274246	0.0625	0.093457944	0.00390625	0.000244141	1.52588E-05	0.005841121	0.005841121	0.000266507
50	64	0.000241722		3.447280952	0.071289063	0.112149533	0.00508213	0.00034623	2.5828E-05	0.007985035	0.007985035	0.000586959
60	73	0.000278146		4.021839444	0.08203125	0.130841121	0.006729126	0.000551989	4.52811E-05	0.010733061	0.010733061	0.000880446
70	84	0.000311258		4.596387936	0.091796875	0.14953271	0.008426666	0.000773542	7.10087E-05	0.013726636	0.013726636	0.001260062
80	94	0.000344371		5.170936428	0.1015625	0.168224289	0.010314941	0.001047611	0.000148291	0.017085224	0.017085224	0.001735224
90	104	0.000403974		5.74548492	0.110351563	0.186915888	0.012177467	0.001343603	0.000201484	0.02062646	0.02062646	0.002278162
100	113	0.000470199		6.320033412	0.119140625	0.205607477	0.014194489	0.00169114	0.000293237	0.024496203	0.024496203	0.002918493
110	122	0.000443709		6.894581904	0.130859375	0.224293065	0.017124176	0.002240859	0.000524961	0.029352937	0.029352937	0.003640993
120	134	0.000539735		7.469130396	0.136671875	0.242950654	0.019229889	0.002666645	0.000468129	0.03369597	0.03369597	0.004672683
130	142	0.00057947		8.043678888	0.151367188	0.261682243	0.022917025	0.003468129	0.000642023	0.039611005	0.039611005	0.005896567
140	155	0.000593735		8.61822738	0.159178688	0.280373832	0.025338173	0.004091307	0.000853007	0.044629819	0.044629819	0.007104161
150	163	0.000606927		9.192775872	0.170898438	0.299065421	0.029206276	0.004991307	0.001042469	0.051098813	0.051098813	0.008734587
160	175	0.000649007		9.767324364	0.1796875	0.317757009	0.032827598	0.005801678	0.001342222	0.057096963	0.057096963	0.010259961
170	184	0.000678808		10.34187286	0.19140625	0.336448598	0.036336353	0.006781163	0.001606259	0.063498364	0.063498364	0.012326249
180	196	0.000718543		10.91642135	0.20015625	0.355140187	0.04090757	0.007501247	0.00201669	0.071097401	0.071097401	0.01433366
190	205	0.000758278		11.49069884	0.211914063	0.373831776	0.0449807346	0.00802346	0.002501164	0.078781104	0.078781104	0.016187877
200	217	0.00081633		12.06551633	0.223632813	0.392523364	0.050011635	0.00918243	0.003296168	0.087781104	0.087781104	0.019630735
210	229	0.000827815		12.64006682	0.233398438	0.411214953	0.054474831	0.01184243	0.004220483	0.095976928	0.095976928	0.022400865
220	239	0.000864238		13.21461532	0.244140625	0.429065642	0.059604645	0.01271454	0.005256714	0.104857652	0.104857652	0.02562427
230	250	0.000903974		13.78916381	0.254882813	0.448598131	0.064965248	0.014551915	0.00658525	0.1124580169	0.1124580169	0.029143289
240	261	0.000940397		14.3637123	0.266601963	0.46728972	0.06965248	0.0164281542	0.00774487	0.120486168	0.120486168	0.033213268
250	273	0.000983444		14.93826079	0.27734375	0.485981308	0.07472897	0.018417224	0.0089777406	0.134783879	0.134783879	0.037381466
260	284	0.001019868		15.51280928	0.290039063	0.504672897	0.08195656	0.021333158	0.01164281542	0.146374854	0.146374854	0.042454425
270	297	0.001066225		16.08735778	0.30078125	0.523364466	0.08412658	0.024398857	0.013492794	0.157418224	0.157418224	0.04754845
280	308	0.001066225		16.66190627	0.314453125	0.542056075	0.09046936	0.031093366	0.0170451227	0.170451227	0.170451227	0.053589821
290	322	0.001156629		17.23645476	0.329296875	0.560747664	0.098880768	0.03500874	0.021475557	0.184281542	0.184281542	0.058989821
300	334	0.001156629		17.81100325	0.340820313	0.579439252	0.085830688	0.045471158	0.019492794	0.197484667	0.197484667	0.063736786
310	349	0.001201987		18.38555174	0.369140625	0.598130841	0.116158485	0.039589171	0.01579162	0.21033271	0.21033271	0.075163939
320	378	0.001251656		18.96010024	0.3828125	0.61682243	0.125664711	0.044547158	0.018568096	0.227694217	0.227694217	0.084051186
330	392	0.001251656		19.53464873	0.3828125	0.635514019	0.14654541	0.056099415	0.021475557	0.24328271	0.24328271	0.093131663
340	409	0.001354305		20.10919722	0.412109375	0.654205607	0.159531593	0.050300874	0.025450329	0.261298919	0.261298919	0.104386463
350	422	0.001397351		20.68374571	0.421875	0.672897196	0.169834137	0.063719162	0.0288439634	0.277307243	0.277307243	0.114230915
360	444	0.001430464		21.8328427	0.43589375	0.691588785	0.177957616	0.06990024	0.031676352	0.293687	0.293687	0.123087945
370	468	0.001470199		22.4073919	0.45703125	0.710280374	0.18800354	0.075048686	0.035345331	0.307973131	0.307973131	0.132859525
380	489	0.001549669		22.98193968	0.477539063	0.728971963	0.208877563	0.095463574	0.043629837	0.31676352	0.31676352	0.142386463
390	509	0.001619205		23.55646817	0.497070313	0.74663551	0.228043556	0.108898706	0.052003684	0.3291764019	0.3291764019	0.152938525
400	544	0.001685543		24.13103666	0.53125	0.76635514	0.24707886	0.128898706	0.061047981	0.333162967	0.333162967	0.164051186
410	558	0.001801325		24.7058516	0.544821875	0.785046729	0.262225953	0.149932881	0.070560874	0.346291542	0.346291542	0.174098855
420	584	0.001847682		25.28013355	0.5703125	0.803738318	0.29693995	0.16190902	0.084945471	0.357073131	0.357073131	0.1839350182
430	616	0.001933775		25.85468214	0.6035125	0.824229907	0.325256334	0.185497761	0.09500874	0.36974591	0.36974591	0.19331663
440	648	0.002039735		26.42923063	0.630515625	0.841121495	0.361877441	0.217691898	0.10791692	0.38281542	0.38281542	0.203366463
450	674	0.002131788		27.00377912	0.658203125	0.859813084	0.403323134	0.219919166	0.120486168	0.396291542	0.396291542	0.213087945
460	698	0.0022311258		27.57833762	0.681640625	0.878504673	0.433231354	0.285151231	0.031676352	0.41056075	0.41056075	0.223687945
470	736	0.002443709		28.15287611	0.720703125	0.897196282	0.46463394	0.37432568	0.052003684	0.4291764019	0.4291764019	0.234542568
480	787	0.00260596		28.7274246	0.75045688	0.91589785	0.519412994	0.453967045	0.061047981	0.448491542	0.448491542	0.246687935
490	844	0.002791391		29.30197309	0.823242188	0.934579439	0.599676308	0.557934034	0.070560874	0.468491542	0.468491542	0.260003932
500	907	0.003003311		29.87652158	0.88542188	0.953271028	0.67772698	0.78472926	0.084945471	0.4891542568	0.4891542568	0.27542796
510	965	0.003195364		30.45107008	0.942382813	0.971962617	0.888085365	0.936916364	0.10791692	0.51298919	0.51298919	0.293687945
520	1024	0.003390728		30.73834432								
							9.363496208	6.519863837	4.83676815	13.46573817	1	8.219152629

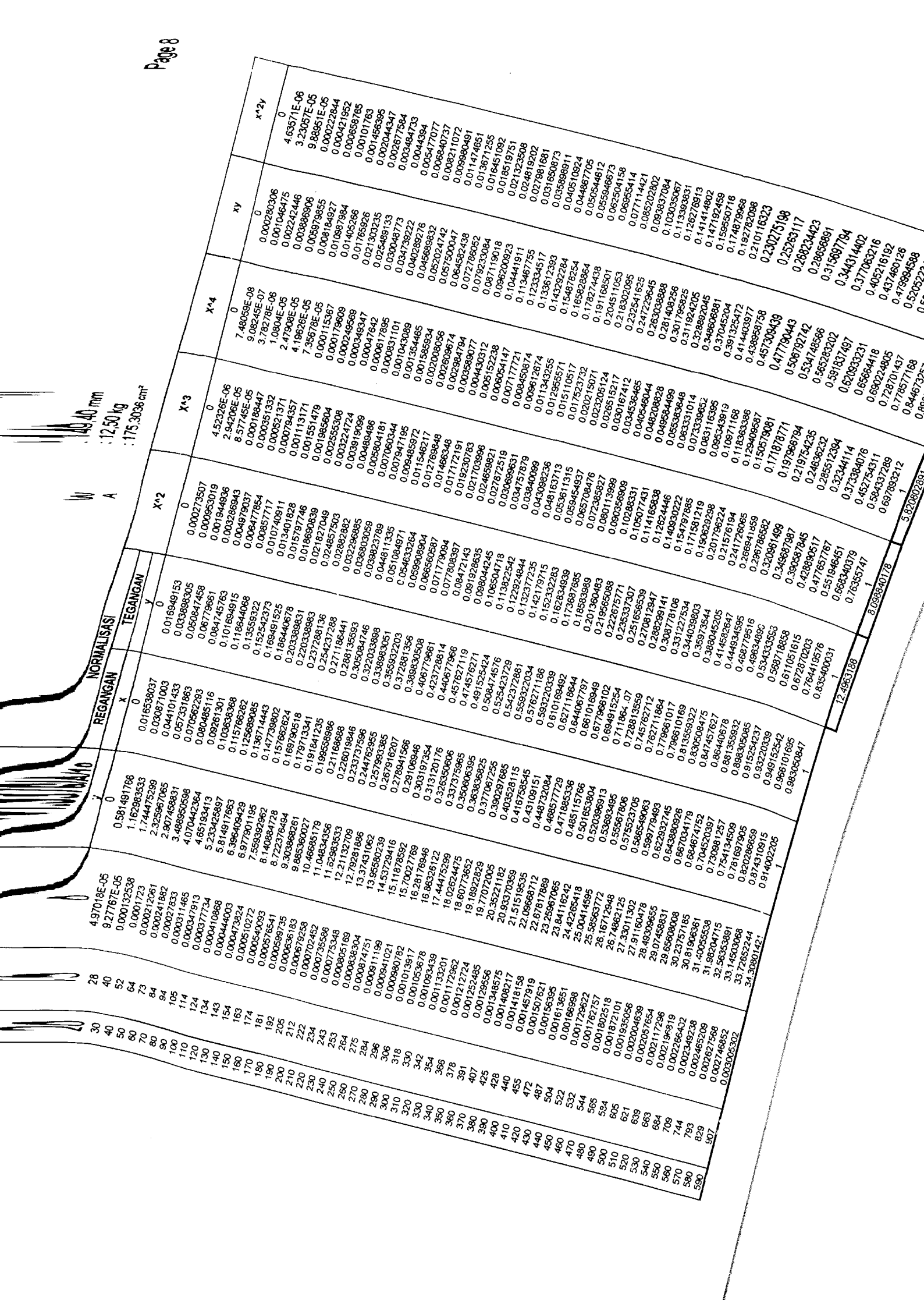
Diagram polinomial order 2

JENIS : Silinder
 UMUR : 28 hari
 KONDISI : Pasca bakar
 KODE : B4

SUHU : 600°C
 WAKTU : 4 Jam

H : 298.6 mm
 D : 149.8 mm
 W : 12.1 kg
 A : 176.2436 cm²

P (KN)	E (10 ⁻³ mm)	REGANGAN		REGANGAN		REGANGAN		X ²	X ³	X ⁴	xy	x ² y	
		E-1/1000H (mm)	F*101.9376/AH10	x	y	x	y						
0	0	0.000180844	0.576390384	0.049586777	0.026315789	0.002458848	0.000121926	6.04584E-06	0.003004915	0.000459938	0.000000000	6.47065E-05	
10	54	0.000281313	1.156780728	0.077134986	0.052631579	0.005949806	0.000459938	3.54002E-05	0.004029E-06	0.000459938	0.000000000	0.000313148	
20	84	0.000391829	1.735171093	0.107438017	0.078947368	0.011542927	0.001240149	0.000133239	0.001240149	0.000133239	0.000000000	0.000911284	
30	117	0.000478902	2.313561457	0.131313131	0.105263158	0.017243138	0.002264251	0.000297326	0.002264251	0.000297326	0.000000000	0.001815067	
40	167	0.000559277	2.891951821	0.153351689	0.131578947	0.023516744	0.003606333	0.000553037	0.003606333	0.000553037	0.000000000	0.003094308	
50	209	0.000632954	3.470342185	0.173553719	0.157894737	0.030120893	0.005227593	0.000907268	0.005227593	0.000907268	0.000000000	0.004755931	
60	269	0.000699933	4.048732355	0.191919192	0.184210526	0.036832976	0.007068955	0.001356668	0.007068955	0.001356668	0.000000000	0.006785022	
70	329	0.000766912	4.627122914	0.210284665	0.210526316	0.044219684	0.009298712	0.001955377	0.009298712	0.001955377	0.000000000	0.009184201	
80	389	0.000827194	5.205513278	0.226813359	0.236842105	0.051444405	0.011668829	0.002646527	0.011668829	0.002646527	0.000000000	0.012184201	
90	449	0.000897522	5.783903642	0.246097337	0.263157895	0.060563899	0.014904614	0.003667986	0.014904614	0.003667986	0.000000000	0.015937988	
100	509	0.000951105	6.362284007	0.279155188	0.289473684	0.068011276	0.017753899	0.004625534	0.017753899	0.004625534	0.000000000	0.019687475	
110	569	0.001018084	6.940684371	0.279155188	0.315789474	0.077927619	0.021538959	0.006072714	0.021538959	0.006072714	0.000000000	0.024608722	
120	629	0.001078366	7.519074735	0.310376492	0.342105263	0.087429095	0.025851395	0.007643847	0.025851395	0.007643847	0.000000000	0.030491314	
130	689	0.001131949	8.097465069	0.328741965	0.368421053	0.096333567	0.028898675	0.009280156	0.028898675	0.009280156	0.000000000	0.036909954	
140	749	0.001198928	8.675855464	0.345270891	0.394736842	0.10807128	0.03297353	0.011679401	0.03297353	0.011679401	0.000000000	0.0435491314	
150	809	0.00125921	9.254245828	0.365472911	0.421052632	0.119211888	0.037457596	0.014211498	0.037457596	0.014211498	0.000000000	0.0509491314	
160	869	0.001332887	9.832638192	0.382001837	0.447368421	0.133570449	0.041160429	0.017841065	0.041160429	0.017841065	0.000000000	0.0589755201	
170	929	0.001453449	10.41102656	0.398530762	0.473684211	0.145925403	0.046816381	0.021294223	0.046816381	0.021294223	0.000000000	0.069122559	
180	989	0.001520429	10.98941692	0.416896235	0.5	0.158826768	0.052631579	0.025225942	0.052631579	0.025225942	0.000000000	0.079413384	
190	1049	0.001590757	11.56780728	0.436179982	0.578947368	0.173802471	0.0578947368	0.03196195	0.0578947368	0.03196195	0.000000000	0.091474985	
200	1109	0.001654387	12.14619765	0.453627181	0.605263158	0.1890232976	0.06298454	0.036344429	0.06298454	0.036344429	0.000000000	0.105139803	
210	1169	0.001724715	12.72458801	0.472910827	0.631578947	0.205777619	0.067346321	0.042344429	0.067346321	0.042344429	0.000000000	0.119134411	
220	1229	0.001839357	13.30297838	0.493617982	0.657894737	0.223644745	0.072457596	0.050016972	0.072457596	0.050016972	0.000000000	0.135363925	
230	1289	0.001965841	13.88136874	0.530762167	0.684210526	0.24244745	0.078947368	0.058159384	0.078947368	0.058159384	0.000000000	0.152626263	
240	1349	0.002096612	14.45975911	0.534435262	0.710526316	0.26521049	0.0852631579	0.0679359667	0.0852631579	0.0679359667	0.000000000	0.171921144	
250	1409	0.002230409	15.03814947	0.539029653	0.736842105	0.290549708	0.089473684	0.079359667	0.089473684	0.079359667	0.000000000	0.192660768	
260	1469	0.00236638	15.61653983	0.564738292	0.763157895	0.318929338	0.094736842	0.084119133	0.094736842	0.084119133	0.000000000	0.214919071	
270	1529	0.002541962	16.1949302	0.585858586	0.789473684	0.343230283	0.099473684	0.093346321	0.099473684	0.093346321	0.000000000	0.239660524	
280	1589	0.002727238	16.77332056	0.611570248	0.815789474	0.374018168	0.105764044	0.101715923	0.105764044	0.101715923	0.000000000	0.265906524	
290	1649	0.002934026	17.35171093	0.640036731	0.842105263	0.406647017	0.11895202	0.1071807027	0.11895202	0.1071807027	0.000000000	0.293652472	
300	1709	0.003137977	17.93010129	0.668503214	0.868421053	0.448896547	0.133570449	0.111807027	0.133570449	0.111807027	0.000000000	0.32340554	
310	1769	0.00334209	18.50849166	0.696969697	0.894736842	0.485766758	0.152626263	0.1171807027	0.152626263	0.1171807027	0.000000000	0.354573499	
320	1829	0.003541962	19.08688202	0.732782369	0.921052632	0.536970001	0.173802471	0.12294223	0.173802471	0.12294223	0.000000000	0.38745918	
330	1889	0.003727238	19.66527238	0.769513315	0.947368421	0.589150742	0.199716524	0.129766565	0.199716524	0.129766565	0.000000000	0.422660524	
340	1949	0.00390482	20.24396275	0.811753913	0.973684211	0.656944998	0.223644745	0.1371807027	0.223644745	0.1371807027	0.000000000	0.460313148	
350	2009	0.004082827	20.82205311	0.860422406	0.994949494	0.740326717	0.249751778	0.14520202	0.249751778	0.14520202	0.000000000	0.500919085	
360	2069	0.004262827	21.4004348	0.949494949	0.973684211	0.901540659	0.281708478	0.154444405	0.281708478	0.154444405	0.000000000	0.5446083647	
370	2129	0.004442827	21.97883384										
380	2189												
									9.738978397	6.595472306	4.930311628	11.28575226	7.525984378



140.40 mm
12.50 kg
175.3036 cm³

NORMALISASI
REGANGAN
TEGANGAN

	X ¹	X ²	X ³	X ⁴	XY	X ² y
28	0	0	0	0	0	0
30	0.581491788	0.016538037	4.52326E-06	7.48059E-08	0.000280306	4.63571E-06
40	1.162983533	0.032071003	8.57206E-05	3.78278E-07	0.001046475	3.23057E-05
50	1.744475299	0.044101433	0.000186447	9.08245E-07	0.002242446	9.88851E-05
60	2.325967065	0.057331863	0.000351532	1.0804E-05	0.003886906	0.000222844
70	2.907458831	0.070562293	0.000524724	2.47908E-05	0.005979855	0.000456395
80	3.488950596	0.084745763	0.000700737	4.19826E-05	0.008184927	0.0006859785
90	4.070423664	0.101684915	0.000847854	7.35878E-05	0.010887984	0.001011763
100	4.651934113	0.118644068	0.001113171	0.000115367	0.01405266	0.001456395
110	5.233425697	0.13559322	0.001385308	0.000249569	0.01765926	0.0018859785
120	5.814917863	0.152542375	0.0016551479	0.000349347	0.021765266	0.002316417
130	6.396409242	0.169491523	0.001924828	0.000433284	0.025489133	0.002747584
140	6.977901195	0.186440678	0.002194195	0.000498486	0.029489133	0.003178752
150	7.559392962	0.203389831	0.002463568	0.000539347	0.033008773	0.003609920
160	8.140884728	0.220338983	0.002732941	0.000570232	0.036458913	0.004041088
170	8.722376494	0.237288136	0.003002318	0.000601117	0.039809052	0.004472256
180	9.303868261	0.254237288	0.003271695	0.000632000	0.043159191	0.004903424
190	9.885360027	0.271186441	0.003541072	0.000662884	0.046509330	0.005334592
200	10.466851179	0.288135593	0.003810449	0.000693767	0.049859469	0.005765760
210	11.048342856	0.305084746	0.004079826	0.000724650	0.053209608	0.006196928
220	11.629834533	0.322033898	0.004349203	0.000755533	0.056559747	0.006628096
230	12.211326209	0.338983051	0.004618580	0.000786417	0.059909886	0.007059264
240	12.792817886	0.355932203	0.004887957	0.000817300	0.063259925	0.007490432
250	13.374309563	0.372881356	0.005157334	0.000848184	0.066610064	0.007921600
260	13.955801240	0.389830509	0.005426711	0.000879067	0.070000203	0.008352768
270	14.537292917	0.406779661	0.005696088	0.000909950	0.073390342	0.008783936
280	15.118784594	0.423728814	0.005965465	0.000940833	0.076780481	0.009215104
290	15.700276271	0.440677966	0.006234842	0.000971716	0.080170620	0.009646272
300	16.281767948	0.457627119	0.006504229	0.010002600	0.083560759	0.010077440
310	16.863259625	0.474576271	0.006773606	0.010033483	0.086950898	0.010508608
320	17.444751302	0.491525424	0.007042983	0.010064366	0.090341037	0.010939776
330	18.026242979	0.508474576	0.007312360	0.010095250	0.093731176	0.011370944
340	18.607734656	0.525423729	0.007581737	0.010126133	0.097121315	0.011802112
350	19.189226333	0.542372881	0.007851114	0.010157017	0.100511454	0.012233280
360	19.770718010	0.559322034	0.008120491	0.010187900	0.103901593	0.012664448
370	20.352209687	0.576271186	0.008389868	0.010218783	0.107291732	0.013095616
380	20.933701364	0.593220339	0.008659245	0.010249666	0.110681871	0.013526784
390	21.515193041	0.610169492	0.008928622	0.010280550	0.114072010	0.013957952
400	22.096684718	0.627118644	0.009198000	0.010311433	0.117462149	0.014389120
410	22.678176395	0.644067796	0.009467377	0.010342317	0.120852288	0.014820288
420	23.259668072	0.661016949	0.009736754	0.010373200	0.124242427	0.015251456
430	23.841159749	0.677966102	0.010006131	0.010404083	0.127632566	0.015682624
440	24.422651426	0.694915257	0.010275508	0.010434967	0.131022705	0.016113792
450	25.004143103	0.711864406	0.010544885	0.010465850	0.134412844	0.016544960
460	25.585634780	0.728813559	0.010814302	0.010496734	0.137802983	0.016976128
470	26.167126457	0.745762712	0.011083720	0.010527617	0.141193122	0.017407296
480	26.748618134	0.762711864	0.011353138	0.010558501	0.144583261	0.017838464
490	27.330109811	0.779661017	0.011622556	0.010589384	0.147973400	0.018269632
500	27.911601488	0.796610169	0.011891974	0.010620268	0.151363539	0.018700800
510	28.493093165	0.813559322	0.012161392	0.010651152	0.154753678	0.019131968
520	29.074584842	0.830508475	0.012430810	0.010682036	0.158143817	0.019563136
530	29.656076519	0.847457627	0.012700228	0.010712920	0.161533956	0.020000000
540	30.237568196	0.864406780	0.012969646	0.010743804	0.164924095	0.020436864
550	30.819059873	0.881355933	0.013239064	0.010774688	0.168314234	0.020873728
560	31.400551550	0.898305085	0.013508482	0.010805572	0.171704373	0.021310592
570	31.982043227	0.915254237	0.013777900	0.010836456	0.175094512	0.021747456
580	32.563534904	0.932203389	0.014047318	0.010867340	0.178484651	0.022184320
590	33.145026581	0.949152542	0.014316680	0.010898224	0.181874790	0.022621184
600	33.726518258	0.966101695	0.014586042	0.010929108	0.185264929	0.023058048
610	34.308009935	0.983050847	0.014855404	0.010960000	0.188655068	0.023494912
620	34.889501612	1.000000000	0.015124766	0.010990884	0.192045207	0.023931776
630	35.471003289	1.016949152	0.015394128	0.011021768	0.195435346	0.024368640
640	36.052504966	1.033898305	0.015663490	0.011052652	0.198825485	0.024805504
650	36.634006643	1.050847457	0.015932852	0.011083536	0.202215624	0.025242368
660	37.215508320	1.067796610	0.016202214	0.011114420	0.205605763	0.025679232
670	37.797010000	1.084745763	0.016471576	0.011145304	0.209000000	0.026116096
680	38.378511680	1.101694915	0.016740732	0.011176188	0.212390000	0.026552960
690	38.960013360	1.118644068	0.017010000	0.011207072	0.215780000	0.026989824
700	39.541515040	1.135593220	0.017283856	0.011237956	0.219170000	0.027426688
710	40.123016720	1.152542375	0.017550712	0.011268840	0.222560000	0.027863552
720	40.704518400	1.169491523	0.017817568	0.011299724	0.225950000	0.028299416
730	41.286020080	1.186440678	0.018084424	0.011330608	0.229340000	0.028735280
740	41.867521760	1.203389831	0.018351280	0.011361492	0.232730000	0.029171144
750	42.449023440	1.220338983	0.018618136	0.011392376	0.236120000	0.029607008
760	43.030525120	1.237288136	0.018885000	0.011423260	0.239510000	0.030042872
770	43.612026800	1.254237288	0.019151856	0.011454144	0.242900000	0.030478736
780	44.193528480	1.271186441	0.019418712	0.011485028	0.246290000	0.030914600
790	44.775030160	1.288135593	0.019685568	0.011515912	0.249680000	0.031350464
800	45.356531840	1.305084746	0.019952424	0.011546796	0.253070000	0.031786328
810	45.938033520	1.322033898	0.020219280	0.011577680	0.256460000	0.032222192
820	46.519535200	1.338983051	0.020486136	0.011608564	0.259850000	0.032658056
830	47.101036880	1.355932203	0.020752992	0.011639448	0.263240000	0.033093920
840	47.682538560	1.372881356	0.021019848	0.011670332	0.266630000	0.033529784
850	48.264040240	1.389830509	0.021286704	0.011701216	0.270020000	0.033965648
860	48.845541920	1.406779661	0.021553560	0.011732100	0.273410000	0.034401512
870	49.427043600	1.423728814	0.021820416	0.011762984	0.276800000	0.034837376
880	50.008545280	1.440677966	0.022087272	0.011793868	0.280190000	0.035273240
890	50.590046960	1.457627119	0.022354128	0.011824752	0.283580000	0.035709104
900	51.171548640	1.474576271	0.022620984	0.011855636	0.286970000	0.036144968
910	51.753050320	1.491525424	0.022887840	0.011886520	0.290360000	0.036580832
920	52.334552000	1.508474576	0.023154696	0.011917404	0.293750000	0.037016696
930	52.916053680	1.525423729	0.023421552	0.011948288	0.297140000	0.037452560
940	53.497555360	1.542372881	0.023688408	0.011979172	0.300530000	0.037888424
950	54.079057040	1.559322034	0.023955264	0.012010056	0.303920000	0.038324288
960	54.660558720	1.576271186	0.024222120	0.012040940	0.307310000	0.038760152
970	55.242060400	1.593220339	0.024488976	0.012071824	0.310700000	0.039196016
980	55.823562080	1.610169492	0.024755832	0.012102708	0.314090000	0.039631880
990	56.405063760	1.627118644	0.025022688	0.012133592	0.317480000	0.040067744
1000	56.986565440	1.644067796	0.025289544	0.012164476	0.320870000	0.040503608

	X ¹	X ²	X ³	X ⁴	XY	X ² y
28	0	0	0	0	0	0
30	0.581491788	0.016538037	4.52326E-06	7.48059E-08	0.000280306	4.63571E-06
40	1.162983533	0.032071003	8.57206E-05	3.78278E-07	0.001046475	3.23057E-05
50	1.744475299	0.044101433	0.000186447	9.08245E-07	0.002242446	9.88851E-05
60	2.325967065	0.057331863	0.000351532	1.0804E-05	0.003886906	0.000222844
70	2.907458831	0.070562293	0.000524724	2.47908E-05	0.005979855	0.000456395
80	3.488950596	0.084745763	0.000700737	4.19826E-05	0.008184927	0.0006859785
90	4.070423664	0.101684915	0.000847854	7.35878E-05	0.010887984	0.001011763
100	4.651934113	0.118644068	0.001113171	0.000115367	0.01405266	0.001456395
110	5.233425697	0.135593				

Diagram polinomial order 2

JENIS UMUR KONDISI KODE : Silinder : 28 hari : Pasca bakar : B9

SUJHU WAKTU : 600°C : 4 Jam

H : 300.00 mm
D : 151.00 mm
W : 12.40 kg
A : 179.0783 cm³

P (kN)	E (10 ⁻³ mm)	REGANGAN (mm)		REGANGAN		REGANGAN		X ²	X ³	X ⁴	xy	x ² y	
		x	y	x	y	x	y						
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20	24	0.00008	0.569234798	0.02690563	0.024691358	0.000723924	1.94778E-05	5.24065E-07	1.94778E-05	0.0006664341	0.0006664341	1.78747E-05	
30	48	0.00106667	1.138469597	0.035874439	0.049382716	0.0021286975	4.61695E-05	1.63631E-06	4.61695E-05	0.001771577	0.001771577	6.35543E-05	
40	67	0.00223333	1.70704395	0.053811659	0.074074074	0.00461829	0.000155822	8.38505E-06	0.000155822	0.003986049	0.003986049	0.000214496	
50	84	0.00028	2.276939194	0.075112108	0.098765432	0.008886065	0.00042377	3.16302E-05	0.00042377	0.00741848	0.00741848	0.000557218	
60	97	0.000323333	3.41540879	0.094170408	0.148148148	0.011825343	0.00128594	7.86426E-05	0.00128594	0.011625976	0.011625976	0.001094823	
80	124	0.000413333	3.984643589	0.108744395	0.172839506	0.001979518	0.000835109	0.000248549	0.000835109	0.00238446	0.00238446	0.001751903	
90	139	0.000433333	4.553878387	0.12560538	0.197530864	0.003783989	0.002222222	0.000589657	0.002222222	0.00372446	0.00372446	0.0028117233	
100	154	0.000463333	5.123113186	0.139013453	0.222222222	0.024282863	0.01932474	0.000652281	0.01932474	0.004282863	0.004282863	0.003396192	
110	167	0.000513333	6.261562783	0.17264574	0.24691358	0.029806652	0.029806652	0.000884431	0.029806652	0.00545974	0.00545974	0.00396192	
120	181	0.000556667	7.400052379	0.187219731	0.271604938	0.035051228	0.041174415	0.001228589	0.041174415	0.006652281	0.006652281	0.004828799	
130	194	0.000603333	8.30817581	0.202914798	0.296296296	0.041174415	0.047301373	0.001695332	0.047301373	0.00728589	0.00728589	0.005396192	
140	207	0.000646667	7.969287178	0.217488789	0.320987654	0.047301373	0.053853134	0.00223742	0.053853134	0.00849803	0.00849803	0.00596192	
150	221	0.00069	8.538521976	0.23206278	0.345879012	0.053853134	0.061383951	0.00290016	0.061383951	0.009611216	0.009611216	0.006520087	
160	234	0.000736667	9.107756775	0.247757848	0.37037037	0.061383951	0.068817994	0.003767989	0.068817994	0.010287518	0.010287518	0.007187355	
170	249	0.00083	9.67991573	0.262331839	0.395061728	0.068817994	0.075923596	0.004430038	0.075923596	0.011326938	0.011326938	0.0078687	
180	264	0.00088	10.24622637	0.279147982	0.419753086	0.075923596	0.0818653151	0.005145974	0.0818653151	0.012497308	0.012497308	0.008518357	
190	277	0.000923333	10.81546117	0.295964126	0.444444444	0.0818653151	0.087594764	0.00572087	0.087594764	0.01357878	0.01357878	0.00916815988	
200	291	0.00097	11.38469597	0.310538117	0.469135802	0.087594764	0.096433922	0.006372843	0.096433922	0.014614347	0.014614347	0.009734797	
210	309	0.00103	11.95393077	0.326233184	0.49382716	0.096433922	0.10642809	0.006920087	0.10642809	0.01573227	0.01573227	0.0103270867	
220	322	0.001073333	12.52316557	0.346412556	0.518518519	0.10642809	0.120001659	0.007672843	0.120001659	0.016539611	0.016539611	0.0109331006	
230	341	0.001136667	13.09240036	0.360986547	0.543205877	0.120001659	0.130311287	0.008299408	0.130311287	0.0172843	0.0172843	0.011518357	
240	356	0.001186667	13.66163516	0.382286996	0.567901235	0.130311287	0.146143347	0.008943922	0.146143347	0.018152083	0.018152083	0.0121518357	
250	374	0.001246667	14.23086996	0.399103139	0.592592593	0.146143347	0.159283316	0.009592087	0.159283316	0.01902325	0.01902325	0.012734797	
260	394	0.001313333	14.80010478	0.419282511	0.617283951	0.159283316	0.175797824	0.010287518	0.175797824	0.020001659	0.020001659	0.013326938	
270	413	0.001376667	15.36933956	0.441704036	0.641975309	0.175797824	0.191510245	0.011326938	0.191510245	0.0211326938	0.0211326938	0.0139152083	
280	432	0.00144	15.93857436	0.463004484	0.666666667	0.191510245	0.214373152	0.012497308	0.214373152	0.0223742	0.0223742	0.014518357	
290	454	0.001513333	16.50780815	0.484304633	0.691358025	0.214373152	0.234551268	0.01357878	0.234551268	0.0236505564	0.0236505564	0.0151152083	
300	477	0.00159	17.07704395	0.50896861	0.716049383	0.234551268	0.259049046	0.014614347	0.259049046	0.024859849	0.024859849	0.0157152083	
310	498	0.00166	17.64627875	0.534753363	0.740740741	0.259049046	0.285961159	0.01573227	0.285961159	0.026001659	0.026001659	0.0163152083	
320	527	0.001756667	18.21551355	0.560807175	0.765432099	0.285961159	0.311694384	0.0168152083	0.311694384	0.02717101257	0.02717101257	0.01691458	
330	551	0.001836667	18.78474835	0.590807175	0.790123457	0.311694384	0.3349053118	0.01792325	0.3349053118	0.0283563085	0.0283563085	0.0175152083	
340	579	0.00193	19.35398315	0.617713004	0.814814815	0.3349053118	0.3581569356	0.01902325	0.3581569356	0.0295014297	0.0295014297	0.0181152083	
350	614	0.002046667	19.92321794	0.649103139	0.839506173	0.3581569356	0.421334885	0.020001659	0.421334885	0.0306969656	0.0306969656	0.0187152083	
360	655	0.002183333	20.49245274	0.688340807	0.864197531	0.421334885	0.473813067	0.0211326938	0.473813067	0.0318828102	0.0318828102	0.0193152083	
370	694	0.002313333	21.06168754	0.734304933	0.888888889	0.473813067	0.539203734	0.0223742	0.539203734	0.03306669656	0.03306669656	0.0199152083	
380	738	0.00246	21.63099234	0.778026906	0.913580247	0.539203734	0.605325866	0.0236505564	0.605325866	0.0342510257	0.0342510257	0.0205152083	
390	798	0.00266	22.20015714	0.827354226	0.938271605	0.605325866	0.684515072	0.024859849	0.684515072	0.0354446659	0.0354446659	0.0211152083	
400	868	0.002893333	22.76938194	0.894618834	0.962962963	0.684515072	0.800342858	0.026001659	0.800342858	0.036630085	0.036630085	0.0217152083	
405	892	0.002973333	23.05400934	0.97309417	0.987654321	0.800342858	0.946912264	0.02717101257	0.946912264	0.0378152083	0.0378152083	0.0223152083	
↓													
									9.230729019	6.3514171201	4.879749431	11.45526767	7.513383495

Diagram polinomial order 2

JENIS : Silinder
 UMUR : 28 hari
 KONDISI : Pacea bakar
 KODE : C1

SUHUR : 400°C
 WAKTU : 3 Jam

H : 301,7 mm
 D : 149,7 mm
 W : 12,3 kg
 A : 176,0080 cm²

P (KN)	E (10 ⁻³ mm)	REGANGAN		REGANGAN		REGANGAN		X*2	X*3	X*4	xy	x*2y
		E/1000H (mm)	Y	X	Y	X	Y					
0	0	5.63474E-05	0.579164583	0.01761658	0.022988506	0.000310344	5.4672E-06	9.63133E-08	0.000404979	0.000404979	0	7.13434E-06
10	17	0.000107251	1.15323167	0.045977011	0.045977011	0.011031974	3.31515E-05	1.06497E-06	0.001476962	0.001476962	0	4.74471E-05
20	30	0.00014584	1.73749375	0.069866557	0.069866557	0.002078982	9.4793E-05	1.96497E-06	0.003144542	0.003144542	0	0.000332179
30	44	0.000192244	2.316658334	0.091954023	0.091954023	0.003612448	0.000217121	3.30221E-06	0.00552677	0.00552677	0	0.00387868
40	58	0.000238704	2.896422917	0.071502591	0.114847629	0.00511262	0.000365566	2.91389E-05	0.008218689	0.008218689	0	0.00526897
50	68	0.000311768	3.474987501	0.084974093	0.137931034	0.00613564	0.000924276	5.2137E-05	0.011720565	0.011720565	0	0.00689444
60	84	0.000311568	4.054152084	0.094049328	0.160913564	0.008498577	0.001251755	9.00331E-05	0.015875064	0.015875064	0	0.009293828
70	104	0.000344713	4.633316667	0.107772021	0.183928046	0.011614808	0.0014201724	0.000201669	0.020331716	0.020331716	0	0.012462666
80	115	0.000424263	5.212461251	0.119170984	0.206966552	0.014201724	0.017594029	0.000349004	0.026239311	0.026239311	0	0.016116801
100	128	0.000460723	5.791645934	0.132642487	0.229886557	0.017594029	0.0252137856	0.000430477	0.030493258	0.030493258	0	0.019339917
110	139	0.000501726	6.370810418	0.144041451	0.252873563	0.020747934	0.0292325884	0.000631912	0.033654782	0.033654782	0	0.022923594
130	153	0.000569011	6.949975001	0.158549223	0.276623069	0.0252137856	0.033654782	0.000835458	0.036953588	0.036953588	0	0.027468348
140	165	0.000596676	7.529139568	0.170894456	0.298890575	0.0292325884	0.0383359151	0.000959898	0.040493258	0.040493258	0	0.032086426
150	189	0.00062845	8.108300468	0.183419689	0.321839008	0.034482758	0.043617552	0.001131637	0.043737171	0.043737171	0	0.036953458
160	202	0.000669539	8.6874689751	0.195854922	0.34482758	0.0367816092	0.0486313916	0.001170749	0.0486313916	0.0486313916	0	0.04113195
170	215	0.000713628	9.266633335	0.209326425	0.367816092	0.040638916	0.053113919	0.001170749	0.053113919	0.053113919	0	0.04516182
180	229	0.000759032	9.845797918	0.222797927	0.390904598	0.043617552	0.0574712644	0.001170749	0.0574712644	0.0574712644	0	0.04919471
190	242	0.000802121	10.4249625	0.237905699	0.413793103	0.046381916	0.062068655	0.001170749	0.062068655	0.062068655	0	0.05326812
200	258	0.000851554	11.00412709	0.25077202	0.43793103	0.049638916	0.066966667	0.001170749	0.066966667	0.066966667	0	0.057468348
210	272	0.000901958	11.58329167	0.263757513	0.462781609	0.053113919	0.0712643876	0.001170749	0.0712643876	0.0712643876	0	0.061737636
220	285	0.000944684	12.16245625	0.281865285	0.482781609	0.0574712644	0.076032184	0.001170749	0.076032184	0.076032184	0	0.066113195
230	304	0.001007823	12.74162084	0.296336786	0.505747126	0.062068655	0.080941322	0.001170749	0.080941322	0.080941322	0	0.070624376
240	316	0.001047398	13.32078542	0.310023907	0.528735632	0.066966667	0.085941322	0.001170749	0.085941322	0.085941322	0	0.075242423
250	339	0.001123633	13.89995	0.32746114	0.551724138	0.0712643876	0.091041322	0.001170749	0.091041322	0.091041322	0	0.080000000
260	358	0.001186609	14.47911459	0.351295337	0.574712644	0.076032184	0.096206867	0.001170749	0.096206867	0.096206867	0	0.08491471
270	378	0.0012529	15.05827917	0.370984456	0.597701149	0.080941322	0.101426444	0.001170749	0.101426444	0.101426444	0	0.090000000
280	398	0.001319191	15.63744375	0.391709845	0.620686655	0.085941322	0.106631916	0.001170749	0.106631916	0.106631916	0	0.09526812
290	422	0.00139874	16.21660834	0.414243523	0.643678161	0.091041322	0.111846444	0.001170749	0.111846444	0.111846444	0	0.100624376
300	445	0.001474975	16.79577292	0.437305689	0.666666667	0.096206867	0.1170629467	0.001170749	0.1170629467	0.1170629467	0	0.10616182
310	467	0.001547895	17.3749375	0.463139886	0.689651472	0.101426444	0.12230796	0.001170749	0.12230796	0.12230796	0	0.111846444
320	482	0.001630759	17.95410209	0.483937824	0.712643876	0.106631916	0.12750796	0.001170749	0.12750796	0.12750796	0	0.117637636
330	519	0.001720252	18.53226667	0.509844556	0.735632184	0.111846444	0.13270796	0.001170749	0.13270796	0.13270796	0	0.123526812
340	549	0.001819688	19.11243125	0.538782834	0.758623069	0.1170629467	0.13790796	0.001170749	0.13790796	0.13790796	0	0.129426444
350	578	0.00191501	19.69156584	0.568911917	0.781609195	0.12230796	0.14310796	0.001170749	0.14310796	0.14310796	0	0.135326812
360	604	0.002001989	20.27076042	0.599363731	0.804597701	0.12750796	0.14830796	0.001170749	0.14830796	0.14830796	0	0.141226444
370	632	0.002094796	20.849925	0.629606736	0.827596207	0.13270796	0.15350796	0.001170749	0.15350796	0.15350796	0	0.147126444
380	662	0.002194233	21.42908959	0.6592228	0.850647113	0.13790796	0.15870796	0.001170749	0.15870796	0.15870796	0	0.153026812
390	695	0.0022934613	22.00825417	0.688610363	0.873632184	0.14310796	0.16390796	0.001170749	0.16390796	0.16390796	0	0.158926444
400	737	0.0024242624	22.58741875	0.717007254	0.896551724	0.14830796	0.16910796	0.001170749	0.16910796	0.16910796	0	0.164826812
410	785	0.002601922	23.16654334	0.75379057	0.919540723	0.15350796	0.17430796	0.001170749	0.17430796	0.17430796	0	0.170726444
420	845	0.002800795	23.74574792	0.813471503	0.942528736	0.15870796	0.17950796	0.001170749	0.17950796	0.17950796	0	0.176626812
430	923	0.003036333	24.32491725	0.875847688	0.965517241	0.16390796	0.18470796	0.001170749	0.18470796	0.18470796	0	0.182526444
435	965	0.003198542	25.19265938	0.958476884	0.988505747	0.16910796	0.18990796	0.001170749	0.18990796	0.18990796	0	0.188426812
1												
5.157553033												
4.695182522												
11.68265142												
7.462134336												

Diagram polynomial order 2

JENIS : Silinder
 UMUR : 28 hari
 KONDISI : Pesa Bahar
 KODE : C2
 SUHU : 400°C
 WAKTU : 3 jam

H : 300 mm
 D : 150.5 mm
 W : 12.4 kg
 A : 177.8900 cm²

P	E (10 ⁻³ mm)	REGANGAN			REGANGAN			X*2	X*3	X*4	X ² Y	X*Y ²
		REGANGAN			REGANGAN							
		E-11(000H/100)	E-11(000H/100)	E-11(000H/100)	X	Y	XY					
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	5	0.0004	0.0001	0.0003	0.006510417	0.016528828	4.23855E-05	2.75947E-07	1.79635E-09	0.0010761	0.00010761	7.06587E-07
20	12	0.0007	0.0002	0.0005	0.02734375	0.049686777	0.000244141	3.8147E-06	5.86048E-08	0.00135588	0.000135588	8.07078E-06
30	21	0.0012	0.0004	0.0008	0.037780417	0.066115702	0.000478849	5.4444E-05	8.37030E-06	0.00199656	0.000199656	1.270751E-05
40	36	0.0021	0.0007	0.0014	0.048723621	0.082646228	0.000712686	7.0407E-05	1.05209E-05	0.00279367	0.000279367	1.7571E-05
50	50	0.0035	0.0012	0.0023	0.0571291667	0.098110384	0.001028233	8.8798E-05	1.30601E-05	0.00384022	0.000384022	2.4115E-05
60	64	0.0052	0.0018	0.0034	0.062238182	0.115204279	0.00145339	1.0949E-04	1.60737E-05	0.0052118	0.00052118	3.2027E-05
70	77	0.0072	0.0025	0.0047	0.065901761	0.132201405	0.00199525	1.3234E-04	1.9773E-05	0.00714529	0.000714529	4.2710E-05
80	89	0.0095	0.0033	0.006	0.068229583	0.148760331	0.00268226	1.57234E-04	2.3830E-05	0.00911321	0.000911321	5.6253E-05
90	100	0.0122	0.0042	0.0079	0.069270633	0.165268256	0.003536743	1.79234E-04	2.8493E-05	0.01194022	0.001194022	7.1153E-05
100	110	0.0153	0.0052	0.0101	0.069049972	0.181818182	0.0045339	2.011400011	3.3493E-05	0.01521778	0.001521778	9.1415E-05
110	120	0.0188	0.0063	0.0126	0.06770633	0.196347107	0.00562575	0.001134294	4.0244E-05	0.019414529	0.0019414529	0.000113217
120	130	0.0227	0.0075	0.0152	0.06510417	0.21046933	0.00682575	0.001186025	4.8025E-05	0.02286537	0.002286537	0.000157632
130	140	0.027	0.0088	0.0179	0.061291817	0.221404693	0.00816025	0.0011953125	5.6362E-05	0.02689504	0.002689504	0.000202728
140	150	0.032	0.0102	0.0209	0.0561967	0.2247893884	0.00955549	0.00116025	6.5244E-05	0.03163287	0.003163287	0.000253251
150	160	0.037	0.0117	0.0242	0.05004667	0.22846281	0.010925	0.000244141	7.4676E-05	0.03631384	0.003631384	0.000307438
160	170	0.042	0.0133	0.0279	0.0430983	0.23250083	0.01234584	0.000202988	8.4646E-05	0.0411364	0.00411364	0.000363669
170	180	0.047	0.0149	0.032	0.0350283	0.23691736	0.01380653	0.00017129	9.5244E-05	0.04573433	0.004573433	0.000421618
180	190	0.052	0.0166	0.0364	0.0259167	0.241670813	0.01532314	0.00015016	0.000107171	0.0501379	0.00501379	0.000480273
190	200	0.057	0.0183	0.0407	0.0148703	0.24681736	0.01689593	0.00013016	0.00007829	0.0543433	0.00543433	0.000539729
200	210	0.062	0.0201	0.0449	0.0027093	0.25235256	0.01858256	0.000108065	0.000057292	0.05811364	0.005811364	0.000599369
210	220	0.067	0.022	0.0492	0.000533	0.2582698	0.02034584	0.000086263	0.00003927	0.06241391	0.006241391	0.000659783
220	230	0.072	0.0241	0.0535	0.00021875	0.2644629	0.02223256	0.000065634	0.000025478	0.06619157	0.006619157	0.000720252
230	240	0.077	0.0261	0.0578	0.00009693	0.27094987	0.02426256	0.00004506	0.000016732	0.0703906	0.00703906	0.000781618
240	250	0.082	0.0281	0.0621	0.00004683	0.27776458	0.02642625	0.000025478	0.00001091	0.0746227	0.00746227	0.000842979
250	260	0.087	0.0301	0.0664	0.0000333	0.2848628	0.02880625	0.000015625	0.000007129	0.0789062	0.00789062	0.000904273
260	270	0.092	0.0321	0.0707	0.0000283	0.2922698	0.03130625	0.00001061	0.000004629	0.083161157	0.0083161157	0.000965537
270	280	0.097	0.0341	0.075	0.0000231	0.29999214	0.03390625	0.000007129	0.000002972	0.087604545	0.0087604545	0.001026806
280	290	0.102	0.0361	0.0793	0.00001893	0.3080216	0.03662625	0.000004629	0.000001971	0.092161157	0.0092161157	0.001088152
290	300	0.107	0.0381	0.0836	0.00001567	0.316352066	0.0394625	0.000002972	0.000001377	0.09683262	0.009683262	0.001149503
300	310	0.112	0.0401	0.0879	0.00001241	0.3250066	0.04240625	0.000001971	0.000000948	0.10169759	0.010169759	0.001210859
310	320	0.117	0.0421	0.0922	0.00000915	0.3340066	0.0454625	0.000001377	0.000000628	0.10674179	0.010674179	0.001272205
320	330	0.122	0.0441	0.0965	0.00000589	0.3432698	0.04852625	0.000000948	0.000000414	0.11197913	0.011197913	0.001333551
330	340	0.127	0.0461	0.1008	0.00000263	0.3528066	0.0516925	0.000000628	0.000000276	0.11739068	0.011739068	0.001394897
340	350	0.132	0.0481	0.1051	0.00000145	0.3626262	0.0549625	0.000000414	0.000000183	0.12297417	0.012297417	0.001456243
350	360	0.137	0.0501	0.1094	0.00000083	0.3727398	0.05832625	0.000000276	0.000000129	0.12870681	0.012870681	0.001517589
360	370	0.142	0.0521	0.1137	0.00000041	0.383152066	0.0617925	0.000000183	0.00000009	0.1345814	0.01345814	0.001578935
370	380	0.147	0.0541	0.118	0.00000026	0.3938698	0.0653625	0.000000129	0.00000006	0.1405814	0.01405814	0.001640281
380	390	0.152	0.0561	0.1223	0.00000015	0.40489214	0.06902625	0.00000009	0.00000004	0.14670681	0.014670681	0.001701627
390	400	0.157	0.0581	0.1266	0.00000009	0.4162262	0.0727925	0.00000006	0.00000003	0.1529514	0.01529514	0.001762973
400	410	0.162	0.0601	0.1309	0.00000005	0.4278698	0.0766625	0.00000004	0.00000002	0.1593268	0.01593268	0.001824319
410	420	0.167	0.0621	0.1352	0.00000003	0.4398214	0.08062625	0.00000003	0.00000001	0.1658326	0.01658326	0.001885665
420	430	0.172	0.0641	0.1395	0.00000002	0.45208214	0.0846925	0.00000002	0.00000001	0.1724717	0.01724717	0.001947011
430	440	0.177	0.0661	0.1438	0.00000001	0.4646429	0.0888625	0.00000001	0.00000001	0.1792368	0.01792368	0.002008357
440	450	0.182	0.0681	0.1481	0.00000001	0.4775066	0.0931325	0.00000001	0.00000001	0.1861179	0.01861179	0.002069703
450	460	0.187	0.0701	0.1524	0.00000001	0.4906739	0.09750625	0.00000001	0.00000001	0.1931179	0.01931179	0.002131049
460	470	0.192	0.0721	0.1567	0.00000001	0.5041429	0.1019825	0.00000001	0.00000001	0.200237	0.0200237	0.002192395
470	480	0.197	0.0741	0.161	0.00000001	0.5179126	0.1065625	0.00000001	0.00000001	0.2074717	0.02074717	0.002253741
480	490	0.202	0.0761	0.1653	0.00000001	0.53198214	0.1113526	0.00000001	0.00000001	0.2148268	0.02148268	0.002315087
490	500	0.207	0.0781	0.1696	0.00000001	0.5473629	0.1163425	0.00000001	0.00000001	0.2223014	0.0223014	0.002376433
500	510	0.212	0.0801	0.1739	0.00000001	0.5640429	0.1214425	0.00000001	0.00000001	0.2300268	0.02300268	0.002437779
510	520	0.217	0.0821	0.1782	0.00000001	0.5820262	0.1266526	0.00000001	0.00000001	0.2380014	0.02380014	0.002499225
520	530	0.222	0.0841	0.1825	0.00000001	0.6013126	0.1320726	0.00000001	0.00000001	0.2462268	0.02462268	0.002560671
530	540	0.227	0.0861	0.1868	0.00000001	0.6219066	0.1377026	0.00000001	0.00000001	0.2547014	0.02547014	0.002622117
540	550	0.232	0.0881	0.1911	0.00000001	0.6438066	0.1435426	0.00000001	0.00000001	0.2634268	0.02634268	0.002683563
550	560	0.237	0.0901	0.1954	0.00000001	0.6670066	0.1495926	0.00000001	0.00000001	0.2724014	0.02724014	0.002745009
560	570	0.242	0.0921	0.1997	0.00000001	0.6915066	0.1558526	0.00000001	0.00000001	0.2816268	0.02816268	0.002806455
570	580	0.247	0.0941	0.204	0.00000001	0.7173066	0.1623226	0.00000001	0.00000001	0.2911014	0.02911014	0.002867901
580	590	0.252	0.0961	0.2083	0.00000001	0.7444066	0.1690126	0.00000001	0.00000001	0.3008268	0.03008268	0.002929347
590	600	0.257	0.0981	0.2126	0.00000001	0.7728066	0.1759226	0.00000001	0.00000001	0.3109014	0.03109014	0.002990793
600	610	0.262	0.1001	0.2169	0.00000001	0.8025066	0.1830526	0.00000001	0.00000001	0.3213268	0.03213268	0.003052239
610	620	0.267	0.1021	0.2212	0.00000001	0.8336066	0.1904026	0.00000001	0.00000001	0.3320014	0.03320014	0.003113685
620	630	0.272	0.1041	0.2255	0.00000001	0.8660066	0.1980726	0.00000001	0.00000001	0.3429268	0.03429268	0.003175131
630	640	0.277	0.1061	0.2298	0.00000001	0.9007066	0.2060726	0.00000001	0.00000001	0.3541014	0.03541014	0.003236577
640	650	0.282	0.1081	0.2341	0.00000001	0.9368066	0.2144026	0.00000001	0.00000001	0.3655268	0.03655268	0.003298023
650	660	0.287	0.1101	0.2384	0.00000001	0.9845066	0.2231026	0.00000001	0.00000001	0.3773014	0.03773014	0.003359469
660	670	0.292	0.1121	0.2427	0.00000001	1.0440066	0.2322026	0.00000001	0.00000001	0.3894268	0.03894268	0.003420915
670	680	0.297	0.1141	0.247	0.00000001	1.1063066	0.2417026	0.00000001	0.00000001	0.4019014	0.04019014	0.003482361
680	690	0.302	0.1161	0.2513	0.00000001	1.1815066	0.2516026	0.00000001	0.0000			

Diagram polinomial order 2

JENS : Silinder
UMUR : 26 Hari
KONDISI : 400°C
SUHU WAKTU : 3 jam
KODIR : PASCA BAKAR
KODE : C3

H : 301.5 mm
D : 150.5 mm
W : 12.4 kg
A : 177.6800 cm²

Table with columns: P (K), E (10^-3mm), REGANGAN E' (1000H/mm), REGANGAN TEGANGAN MORHALL(SASI), REGANGAN TEGANGAN MORHALL(SASI), X^2, X^3, X^4, XY, X^2Y.

Diagram polynomial order 2

JENIS UNJUR KONDISI KODE : Slinder : 28 hari : Pasca bakar : CA
SUHU WAKTU : 400°C : 3 jam
H : 298.0 mm
D : 148.7 mm
W : 12.3 kg
A : 176.0080 cm²

Table with columns: P (KN), E (10^-3mm), REGANGAN (mm), F=1/1000H (mm), REGANGAN P=101.513/W/A/10, REGANGAN X, Y, Z, NORMALISASI, X*2, X*3, X*4, XY, X*Y, P (KN). The table contains a large set of numerical data points for each load increment from 0 to 450 KN.

Summary table with columns: P (KN), E (10^-3mm), REGANGAN (mm), F=1/1000H (mm), REGANGAN P=101.513/W/A/10, REGANGAN X, Y, Z, NORMALISASI, X*2, X*3, X*4, XY, X*Y, P (KN). The final row shows total values for P=450 KN, E=858, and various displacement and coordinate values.

Diagram polinomial order 2

JENIS : Silinder
 UMUR : 28 hari
 KONDISI : Pasca bakar
 KODE : CS

 SUHU : 400°C
 WAKTU : 3jam

 H : 301,1mm
 D : 148,5mm
 W : 12,6 kg
 A : 173,1979 cm²

P	E (10 ⁻³ mm)	REGANGAN ε _r =l/l ₀ (mm)		REGANGAN P=101.9376A/10		NORMALISASI		X ²	X ³	X ⁴	xy	x ² y
		TEGANGAN y		TEGANGAN x		TEGANGAN y						
		x	y	x	y	x	y					
0	0	0,00014281	1,177122817	0,035153444	0,034782869	0	0	0	0	0	0	0
30	43	0,000205912	1,765684226	0,050695012	0,052173913	0,001236187	0,001236187	0,001236187	4,34636E-05	1,52818E-06	0,001222837	4,28678E-05
30	62	0,000259729	2,354245635	0,062359535	0,063866522	0,002256984	0,002256984	0,002256984	0,000130285	6,80482E-06	0,002644657	0,000134096
50	50	0,000302225	2,942807043	0,074407195	0,075914195	0,003363843	0,003363843	0,003363843	0,000536653	1,57125E-05	0,004379822	0,000275763
60	70	0,000349454	3,531368462	0,086036795	0,087543726	0,004407195	0,004407195	0,004407195	0,000614923	3,06531E-05	0,006470191	0,000481428
80	129	0,000386575	4,119228661	0,098696394	0,099703226	0,005520959	0,005520959	0,005520959	0,000723129	8,37692E-05	0,008675405	0,000754586
80	142	0,000428429	4,708481269	0,110578332	0,111578332	0,006615259	0,006615259	0,006615259	0,000817351	0,001141164	0,011646344	0,001141164
100	154	0,000511458	5,297052678	0,123013043	0,124013043	0,007703226	0,007703226	0,007703226	0,000915652	0,001229781	0,014675246	0,00154792
110	165	0,000547961	5,885614087	0,134914146	0,135914146	0,008815259	0,008815259	0,008815259	0,001010552	0,001617341	0,018173415	0,002110078
120	177	0,000587845	6,474175466	0,146815259	0,147815259	0,009915259	0,009915259	0,009915259	0,001105652	0,002215407	0,021899108	0,002757533
130	189	0,000627698	7,062736904	0,158716371	0,159716371	0,011015259	0,011015259	0,011015259	0,001200313	0,002813066	0,025809663	0,003482089
140	199	0,000667589	7,651298313	0,170617483	0,171617483	0,012115259	0,012115259	0,012115259	0,001300313	0,003410732	0,030203704	0,004371284
150	211	0,000707464	8,239899721	0,182518595	0,183518595	0,013215259	0,013215259	0,013215259	0,001400313	0,004008372	0,034939031	0,005399409
160	222	0,000747327	8,82842113	0,194419707	0,195419707	0,014315259	0,014315259	0,014315259	0,001500313	0,004606030	0,039581719	0,006387179
170	232	0,000787190	9,416942538	0,206320819	0,207320819	0,015415259	0,015415259	0,015415259	0,001600313	0,005203688	0,044168645	0,007376452
180	246	0,000827053	10,00546395	0,218221931	0,219221931	0,016515259	0,016515259	0,016515259	0,001700313	0,005801346	0,048740169	0,008364199
190	258	0,000866916	10,59398536	0,230123043	0,231123043	0,017615259	0,017615259	0,017615259	0,001800313	0,006400004	0,053311685	0,009350862
200	272	0,000906779	11,18250677	0,242024155	0,243024155	0,018715259	0,018715259	0,018715259	0,001900313	0,007000004	0,057883021	0,010337619
210	281	0,000946642	11,77102817	0,253925267	0,254925267	0,019815259	0,019815259	0,019815259	0,002000313	0,007600004	0,062455366	0,011324546
220	299	0,000986505	12,35954958	0,265826379	0,266826379	0,020915259	0,020915259	0,020915259	0,002100313	0,008200004	0,067027719	0,012311473
230	307	0,001026368	12,94807099	0,277727491	0,278727491	0,022015259	0,022015259	0,022015259	0,002200313	0,008800004	0,071600162	0,013298400
240	317	0,001066231	13,5365924	0,289628603	0,290628603	0,023115259	0,023115259	0,023115259	0,002300313	0,009400004	0,076172505	0,014285227
250	331	0,001106094	14,12511381	0,301529715	0,302529715	0,024215259	0,024215259	0,024215259	0,002400313	0,010000004	0,080744850	0,015272052
260	345	0,001145957	14,71363522	0,313430827	0,314430827	0,025315259	0,025315259	0,025315259	0,002500313	0,010600004	0,085317395	0,016258597
270	358	0,001185820	15,30215663	0,325331939	0,326331939	0,026415259	0,026415259	0,026415259	0,002600313	0,011200004	0,090000000	0,017245142
280	372	0,001225683	15,89067804	0,337233051	0,338233051	0,027515259	0,027515259	0,027515259	0,002700313	0,011800004	0,094682543	0,018231687
290	385	0,001265546	16,47919945	0,349134163	0,350134163	0,028615259	0,028615259	0,028615259	0,002800313	0,012400004	0,099365084	0,019218232
300	401	0,001305409	17,06772086	0,361035275	0,362035275	0,029715259	0,029715259	0,029715259	0,002900313	0,013000004	0,104047625	0,020204777
310	415	0,001345272	17,65624227	0,372936387	0,373936387	0,030815259	0,030815259	0,030815259	0,003000313	0,013600004	0,108730166	0,021191322
320	429	0,001385135	18,24476368	0,384837500	0,385837500	0,031915259	0,031915259	0,031915259	0,003100313	0,014200004	0,113412605	0,022177867
330	443	0,001425000	18,83328509	0,396738612	0,397738612	0,033015259	0,033015259	0,033015259	0,003200313	0,014800004	0,118095044	0,023164412
340	460	0,001464865	19,42180650	0,408639725	0,409639725	0,034115259	0,034115259	0,034115259	0,003300313	0,015400004	0,122777483	0,024150987
350	477	0,001504728	20,01032791	0,420540837	0,421540837	0,035215259	0,035215259	0,035215259	0,003400313	0,016000004	0,127400022	0,025137532
360	488	0,001544591	20,59884932	0,432441950	0,433441950	0,036315259	0,036315259	0,036315259	0,003500313	0,016600004	0,131995061	0,026124077
370	507	0,001584454	21,18737073	0,444343063	0,445343063	0,037415259	0,037415259	0,037415259	0,003600313	0,017200004	0,136580090	0,027110622
380	522	0,001624317	21,77589214	0,456244176	0,457244176	0,038515259	0,038515259	0,038515259	0,003700313	0,017800004	0,141175119	0,028097167
390	543	0,001664180	22,36441355	0,468145289	0,469145289	0,039615259	0,039615259	0,039615259	0,003800313	0,018400004	0,145770148	0,029083712
400	564	0,001704043	22,95293496	0,480046402	0,481046402	0,040715259	0,040715259	0,040715259	0,003900313	0,019000004	0,150365177	0,030070257
410	587	0,001743906	23,54145637	0,491947515	0,492947515	0,041815259	0,041815259	0,041815259	0,004000313	0,019600004	0,154960206	0,031056802
420	613	0,001783769	24,12997778	0,503848628	0,504848628	0,042915259	0,042915259	0,042915259	0,004100313	0,020200004	0,159555235	0,032043327
430	630	0,001823632	24,71849919	0,515749741	0,516749741	0,044015259	0,044015259	0,044015259	0,004200313	0,020800004	0,164150264	0,033029852
440	651	0,001863495	25,30702060	0,527650854	0,528650854	0,045115259	0,045115259	0,045115259	0,004300313	0,021400004	0,168745293	0,034016377
450	672	0,001903358	25,89554201	0,539551967	0,540551967	0,046215259	0,046215259	0,046215259	0,004400313	0,022000004	0,173340322	0,035002902
460	698	0,001943221	26,48406342	0,551453080	0,552453080	0,047315259	0,047315259	0,047315259	0,004500313	0,022600004	0,178035351	0,036089427
470	707	0,001983084	27,07258483	0,563354193	0,564354193	0,048415259	0,048415259	0,048415259	0,004600313	0,023200004	0,182730380	0,037175952
480	734	0,002022947	27,66110624	0,575255306	0,576255306	0,049515259	0,049515259	0,049515259	0,004700313	0,023800004	0,187425409	0,038262477
490	754	0,002062810	28,24962765	0,587156419	0,588156419	0,050615259	0,050615259	0,050615259	0,004800313	0,024400004	0,192120438	0,039349002
500	795	0,002102673	28,83814906	0,599057532	0,600057532	0,051715259	0,051715259	0,051715259	0,004900313	0,025000004	0,196815467	0,040435527
510	838	0,002142536	29,42667047	0,610958645	0,611958645	0,052815259	0,052815259	0,052815259	0,005000313	0,025600004	0,201510496	0,041522052
520	868	0,002182399	29,99882858	0,622859758	0,623859758	0,053915259	0,053915259	0,053915259	0,005100313	0,026200004	0,206205525	0,042608577
530	904	0,002222262	30,57098669	0,634760871	0,635760871	0,055015259	0,055015259	0,055015259	0,005200313	0,026800004	0,210900554	0,043695102
540	933	0,002262125	31,14314480	0,646661984	0,647661984	0,056115259	0,056115259	0,056115259	0,005300313	0,027400004	0,215600583	0,044781627
550	980	0,002301988	31,71530291	0,658563097	0,659563097	0,057215259	0,057215259	0,057215259	0,005400313	0,028000004	0,220300612	0,045868152
560	980	0,002341851	32,28746102	0,670464210	0,671464210	0,058315259	0,058315259	0,058315259	0,005500313	0,028600004	0,225000641	0,046954677
570	1065	0,002381714	32,85961913	0,682365323	0,683365323	0,059415259	0,059415259	0,059415259	0,005600313	0,029200004	0,229700670	0,048041202
575	1154	0,002421577	33,43177724	0,694266436	0,695266436	0,060515259	0,060515259	0,060515259	0,005700313	0,029800004	0,234400699	0,049127727
1223												
									11,31716975	7,277518841	5,289192721	14,9539289
											1	9,142297505

Diagram polynomial order 2

JENIS : Slinder
 UMUR : 28 hari
 KONDISI : Paes bakar
 KODE : C6

SUHU : 400°C
 WAKTU : 3 jam

H : 302,3 mm
 D : 149,6 mm
 W : 12,3 kg
 A : 175,7700 cm²

P (KN)	f (10 ⁻³ mm)	REGANGAN		NORMALISASI		X ²	X ³	X ⁴	xy	x ² y
		E	E-171000H (mm)	X	Y					
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	55	0.000181938	1.158897593	0.052380962	0.051282051	0.002743764	0.000143721	7.52824E-06	0.002686203	0.000140708
30	78	0.000256022	1.73884639	0.074285714	0.076892077	0.00518367	0.000408926	3.04524E-05	0.005714286	0.00042449
40	107	0.000533953	2.319795187	0.101904762	0.102564103	0.01038469	0.001056238	0.000107884	0.01045177	0.001065085
50	120	0.000463152	2.89749384	0.130476714	0.128205128	0.019061224	0.001492711	0.000170596	0.02202015	0.001674516
60	137	0.00052266	3.47968278	0.15047619	0.153846154	0.017024036	0.002221231	0.000286618	0.02007326	0.002619083
80	174	0.00057597	4.05841577	0.165714285	0.179487179	0.023843064	0.003407245	0.000512709	0.027008547	0.0046633072
90	192	0.000635131	4.639500374	0.182857143	0.205128205	0.027461224	0.004550717	0.000754119	0.033982674	0.00614143
100	209	0.000689196	5.219539171	0.198047619	0.230768231	0.033436735	0.006141446	0.001189015	0.042197802	0.008633072
110	224	0.000710386	5.798487967	0.213333333	0.256410256	0.038619955	0.007865268	0.001989741	0.051037851	0.010156963
120	238	0.000787297	6.379436764	0.228571428	0.282051282	0.045911111	0.009709037	0.002071726	0.061037851	0.012836467
130	258	0.000853457	6.958585581	0.243714286	0.307692308	0.051377778	0.01164563	0.002639676	0.069143569	0.015808547
140	274	0.000906384	7.539334357	0.258974359	0.333333333	0.06037551	0.014835125	0.003634202	0.081904762	0.02012517
150	290	0.000969312	8.119283154	0.274615386	0.358974359	0.068096145	0.017689861	0.004637085	0.093875214	0.02444477
160	307	0.001015547	8.699231951	0.289238095	0.41025641	0.076281179	0.021068135	0.005818818	0.106227106	0.028338915
170	326	0.001079399	9.279180748	0.304615386	0.435897436	0.085484897	0.024690486	0.007307962	0.119691116	0.032014536
180	343	0.001134634	9.859129544	0.31047619	0.461538615	0.095395465	0.028824897	0.009292086	0.135333775	0.042018536
190	369	0.001189861	10.43907834	0.316238095	0.487179487	0.105711111	0.033485983	0.011361726	0.152952852	0.048251282
200	478	0.001245096	11.01902714	0.32	0.512820513	0.11444	0.038619955	0.013136721	0.169511111	0.053071434
210	498	0.001300331	11.59897593	0.326666667	0.512820513	0.1444	0.0449472	0.014835125	0.186911111	0.058201251
220	517	0.001355566	12.17892473	0.33	0.512820513	0.1744	0.051377778	0.0164563	0.204227106	0.06292106
230	537	0.001410801	12.75887353	0.333333333	0.512820513	0.2044	0.057811719	0.018074359	0.22164563	0.06782106
240	539	0.001466036	13.33882232	0.333333333	0.512820513	0.2344	0.06425641	0.019709037	0.239238095	0.073048718
250	584	0.001521271	13.91877112	0.333333333	0.512820513	0.2644	0.070709037	0.02136721	0.257692308	0.078251282
260	605	0.001576506	14.49871992	0.333333333	0.512820513	0.2944	0.077179487	0.023014536	0.27752106	0.083461536
270	632	0.001631741	15.07866871	0.333333333	0.512820513	0.3244	0.083654695	0.024661536	0.297351282	0.088666667
280	658	0.001686976	15.65861751	0.333333333	0.512820513	0.3544	0.090143569	0.026311111	0.317179487	0.093875214
290	687	0.001742211	16.23856631	0.333333333	0.512820513	0.3844	0.096634202	0.028051282	0.336666667	0.099074359
300	718	0.001797446	16.8185151	0.333333333	0.512820513	0.4144	0.103123809	0.029792308	0.35592308	0.104285714
310	749	0.001852681	17.3984639	0.333333333	0.512820513	0.4444	0.109614563	0.031538615	0.3752106	0.109487179
320	783	0.001907916	17.9784127	0.333333333	0.512820513	0.4744	0.116105268	0.033333333	0.394634202	0.114687179
330	815	0.001963151	18.5583615	0.333333333	0.512820513	0.5044	0.122595937	0.035138615	0.413333333	0.119887179
340	858	0.002018386	19.13831029	0.333333333	0.512820513	0.5344	0.129086606	0.036938615	0.432106	0.125087179
350	907	0.002073621	19.71825909	0.333333333	0.512820513	0.5644	0.135577276	0.038738615	0.45087179	0.130287179
360	943	0.002128856	20.29820789	0.333333333	0.512820513	0.5944	0.142067945	0.040538615	0.469566667	0.135487179
370	1009	0.002184091	20.87815668	0.333333333	0.512820513	0.6244	0.148558615	0.042338615	0.48826179	0.140687179
380	1027	0.002239326	21.45810548	0.333333333	0.512820513	0.6544	0.155049285	0.044138615	0.506956667	0.145887179
390	1050	0.002294561	22.03805428	0.333333333	0.512820513	0.6844	0.161539955	0.045938615	0.52565179	0.151087179
400	1073	0.002349796	22.61800307	0.333333333	0.512820513	0.7144	0.168030625	0.047738615	0.544346667	0.156287179

11.16522494
 8.246691937
 5.607841128
 12.23157009
 8.618748289

Diagram polynomial order 2

P (kN)	E (10 ³ mm)	REGANGAN		REGANGAN		SUJUH WAKTU	: 400°C : 3 jam	H : 299.00 mm D : 149.00 mm W : 12.2 kg A : 174.3682 cm ²	X*2	X*3	X*4	xy	x*y ²	
		X	Y	X	Y									
0	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000			0	0	0	0	0	0	0
20	20	0.000133778	1.169237122	0.03372093	0.041666667			0.001137101	3.83441E-05	1.293E-06	0.001406399	0.002906877	4.73792E-05	
30	40	0.000173913	1.753855983	0.046511628	0.0625			0.002163332	0.00010062	4.59E-06	0.002906877	0.005930876	0.000135208	
40	60	0.000210702	2.338474244	0.060465116	0.083333333			0.003035903	0.000221062	1.33666E-05	0.005930876	0.007530814	0.000304669	
50	80	0.000247492	2.923092805	0.073255814	0.104166667			0.003966414	0.000393121	2.87964E-05	0.007530814	0.009296011	0.000529392	
60	100	0.000284281	3.507711366	0.086837209	0.125			0.004904002	0.000563709	5.48192E-05	0.009296011	0.011073814	0.000792555	
70	120	0.00032107	4.092329927	0.1011627907	0.146666667			0.005844918	0.000728592	9.54283E-05	0.011073814	0.012989627	0.001020925	
80	140	0.00035786	4.676948488	0.116226514	0.1675			0.006788794	0.000896993	0.000139697	0.012989627	0.014941376	0.00124616	
90	160	0.000394651	5.261567049	0.131372093	0.1875			0.007732680	0.001065271	0.000172502	0.014941376	0.016914651	0.001462388	
100	180	0.000431441	5.84618561	0.146511628	0.208333333			0.008676566	0.001233667	0.000204202	0.016914651	0.018884476	0.001679328	
110	200	0.000468231	6.430804171	0.161662807	0.229166667			0.009620452	0.00140202	0.000236110	0.018884476	0.020853488	0.001895928	
120	220	0.000505021	7.015422731	0.17681628	0.25			0.010564338	0.001570302	0.000267979	0.020853488	0.022822381	0.002112628	
130	240	0.000541811	7.600041292	0.19196973	0.270833333			0.011508224	0.001738584	0.000299848	0.022822381	0.024791273	0.002328388	
140	260	0.000578601	8.184659853	0.207123209	0.291666667			0.012452110	0.001906866	0.000331714	0.024791273	0.026760266	0.002543938	
150	280	0.000615391	8.769278414	0.222276693	0.3125			0.013396000	0.002075144	0.000363542	0.026760266	0.028729154	0.002759488	
160	300	0.000652181	9.353896975	0.237430178	0.333333333			0.014339886	0.002243428	0.000395370	0.028729154	0.030698042	0.002975038	
170	320	0.000688971	9.938515536	0.252583663	0.354166667			0.015283772	0.002411712	0.000427198	0.030698042	0.032666930	0.003190588	
180	340	0.000725761	10.5231341	0.267737147	0.375			0.016227658	0.002580000	0.000459026	0.032666930	0.034635818	0.003406138	
190	360	0.000762551	11.10775266	0.282890632	0.395833333			0.017171544	0.002748284	0.000490854	0.034635818	0.036604706	0.003621688	
200	380	0.000799341	11.69237122	0.298044116	0.416666667			0.018115430	0.002916568	0.000522682	0.036604706	0.038573594	0.003837238	
210	400	0.000836131	12.27698978	0.313197601	0.4375			0.019059316	0.003084852	0.000554510	0.038573594	0.040542482	0.004052788	
220	420	0.000872921	12.86160834	0.328351086	0.458333333			0.020003202	0.003253136	0.000586338	0.040542482	0.042511370	0.004268338	
230	440	0.000909711	13.44622690	0.343504571	0.479166667			0.020947088	0.003421420	0.000618166	0.042511370	0.044480258	0.004483888	
240	460	0.000946501	14.03084546	0.358658056	0.5			0.021890974	0.003589704	0.000650000	0.044480258	0.046449146	0.004699438	
250	480	0.000983291	14.61546402	0.373811541	0.520833333			0.022834860	0.003757988	0.000681834	0.046449146	0.048418034	0.004914988	
260	500	0.001020081	15.20008258	0.388965026	0.541666667			0.023778746	0.003926272	0.000713668	0.048418034	0.050386922	0.005130538	
270	520	0.001056871	15.78470115	0.404118511	0.5625			0.024722632	0.004094556	0.000745502	0.050386922	0.052355816	0.005346088	
280	540	0.001093661	16.36931971	0.419272000	0.583333333			0.025666518	0.004262840	0.000777336	0.052355816	0.054324704	0.005561638	
290	560	0.001130451	16.95393827	0.434425485	0.604166667			0.026610404	0.004431124	0.000809170	0.054324704	0.056293592	0.005777188	
300	580	0.001167241	17.53855683	0.449578970	0.625			0.027554290	0.004600000	0.000841004	0.056293592	0.058262480	0.005992738	
310	600	0.001204031	18.12317539	0.464732455	0.645833333			0.028498176	0.004768884	0.000872838	0.058262480	0.060231368	0.006208288	
320	620	0.001240821	18.70779395	0.479885940	0.666666667			0.029442062	0.004937768	0.000904672	0.060231368	0.062200256	0.006423838	
330	640	0.001277611	19.29241251	0.495039425	0.6875			0.030385948	0.005106652	0.000936506	0.062200256	0.064169144	0.006639388	
340	660	0.001314401	19.87703107	0.510192910	0.708333333			0.031329834	0.005275536	0.000968340	0.064169144	0.066138032	0.006854938	
350	680	0.001351191	20.46164963	0.525346395	0.729166667			0.032273720	0.005444420	0.000999974	0.066138032	0.068106920	0.007070488	
360	700	0.001387981	21.04626819	0.540500000	0.75			0.033217606	0.005613304	0.001031608	0.068106920	0.070075806	0.007286038	
370	720	0.001424771	21.63088675	0.555653485	0.770833333			0.034161492	0.005782188	0.001063242	0.070075806	0.072044694	0.007501588	
380	740	0.001461561	22.21550531	0.570806970	0.791666667			0.035105378	0.005951072	0.001094876	0.072044694	0.074013582	0.007717138	
390	760	0.001498351	22.80012388	0.585960455	0.8125			0.036049264	0.006120000	0.001126510	0.074013582	0.076002470	0.007932688	
400	780	0.001535141	23.38474244	0.601113940	0.833333333			0.037000000	0.006288884	0.001158144	0.076002470	0.078011358	0.008148238	
410	800	0.001571931	23.96936100	0.616267425	0.854166667			0.038000000	0.006457768	0.001189778	0.078011358	0.080020246	0.008363788	
420	820	0.001608721	24.55397956	0.631421910	0.875			0.039000000	0.006626652	0.001221412	0.080020246	0.082029134	0.008579338	
430	840	0.001645511	25.13859812	0.647576395	0.895833333			0.040000000	0.006795536	0.001253046	0.082029134	0.084038022	0.008794888	
440	860	0.001682301	25.72321668	0.663730880	0.916666667			0.041000000	0.006964420	0.001284680	0.084038022	0.086046910	0.009010438	
450	880	0.001719091	26.30783524	0.679885365	0.9375			0.042000000	0.007133304	0.001316314	0.086046910	0.088055800	0.009225988	
460	900	0.001755881	26.89245380	0.696039850	0.958333333			0.043000000	0.007302188	0.001347948	0.088055800	0.090064690	0.009441538	
470	920	0.001792671	27.47707237	0.712194335	0.979166667			0.044000000	0.007471072	0.001379582	0.090064690	0.092073580	0.009657088	
480	940	0.001829461	28.06169093	0.728348820	0.999999999			0.045000000	0.007640000	0.001411216	0.092073580	0.094082470	0.009872638	
490	960	0.001866251	28.64630949	0.744503305	0.000000000			0.046000000	0.007808884	0.001442850	0.094082470	0.096091360	0.010088188	
500	980	0.001903041	29.23092805	0.760657790	0.000000000			0.047000000	0.007977768	0.001474484	0.096091360	0.098100250	0.010303738	
510	1000	0.001939831	29.81554661	0.776812275	0.000000000			0.048000000	0.008146652	0.001506118	0.098100250	0.100109140	0.010519288	
520	1020	0.001976621	30.40016517	0.792966760	0.000000000			0.049000000	0.008315536	0.001537752	0.100109140	0.102118030	0.010734838	
530	1040	0.002013411	30.98478373	0.809121245	0.000000000			0.050000000	0.008484420	0.001569386	0.102118030	0.104126920	0.010950388	
540	1060	0.002050201	31.56940229	0.825275730	0.000000000			0.051000000	0.008653304	0.001601020	0.104126920	0.106135810	0.011165938	
550	1080	0.002086991	32.15402085	0.841430215	0.000000000			0.052000000	0.008822188	0.001632654	0.106135810	0.108144700	0.011381488	
560	1100	0.002123781	32.73863941	0.857584700	0.000000000			0.053000000	0.008991072	0.001664288	0.108144700	0.110153590	0.011597038	
570	1120	0.002160571	33.32325797	0.873739185	0.000000000			0.054000000	0.009160000	0.001695922	0.110153590	0.112162480	0.011812588	
580	1140	0.002197361	33.90787653	0.889893670	0.000000000			0.055000000	0.009328884	0.001727556	0.112162480	0.114171370	0.012028138	
590	1160	0.002234151	34.49249509	0.906048155	0.000000000			0.056000000	0.009497768	0.001759190	0.114171370	0.116180260	0.012243688	
600	1180	0.002270941	35.07711365	0.922202640	0.000000000			0.057000000	0.009666652	0.001790824	0.116180260	0.118189150	0.012459238	
610	1200	0.002307731	35.66173221	0.938357125	0.000000000			0.058000000	0.009835536	0.001822458	0.118189150	0.120198040	0.012674788	
620	1220	0.002344521	36.24635077	0.954511610	0.000000000			0.059000000	0.010004420	0.001854092	0.120198040	0.122206930	0.012890338	
630	1240	0.002381311	36.83096933	0.970666095	0.000000000			0.060000000	0.010173304	0.001885726	0.122206930	0.124215820	0.013105888	
640	1260	0.002418101	37.41558789	0.986820580	0.000000000			0.061000000	0.010342188	0.001917360	0.124215820	0.126224710	0.013321438	
650														

Diagram polinomial order 2

P	E (10 ⁻³ mm)	JENIS UKUR KONDISI KODE			SUJHU WAKTU		REGANGAN		REGANGAN		X*3	X*4	XY	X*2Y
		: Silinder : 400°C : 3 jam			: 28 hari : Pasca bakar		: 303,3 mm : 150,2 mm : 12,3 kg : 177,181 cm ²		: 10,1837810					
		E/1000H (mm)	F/10,1837810	X	Y	X	Y	X*2	X*3	X*4	XY	X*2Y		
0	0	0,00194527	1,150927504	0,057617188	0,04	0,057617188	0,04	0,0031974	0,000191274	1,10207E-05	0,002304688	0,00013279		
30	59	0,000257171	1,726941256	0,076171875	0,06	0,076171875	0,06	0,005602155	0,000441961	3,3665E-05	0,004570313	0,000348129		
40	98	0,000326409	2,301255008	0,096679688	0,08	0,096679688	0,08	0,009346962	0,000903681	8,73657E-05	0,007734375	0,000747757		
50	113	0,000372568	2,817688976	0,110351583	0,1	0,110351583	0,1	0,0127177467	0,001343903	0,000148291	0,010351586	0,001217747		
60	129	0,000425321	3,451882512	0,129378683	0,12	0,129378683	0,12	0,020989282	0,001987094	0,00025186	0,015117188	0,001904441		
70	146	0,000487966	4,027198584	0,14453125	0,14	0,14453125	0,14	0,028989282	0,003019154	0,000436362	0,020254375	0,0029245		
80	160	0,00052755	4,602510016	0,158251875	0,16	0,158251875	0,16	0,028989282	0,004414063	0,00083676	0,03090625	0,00390625		
90	174	0,000573689	5,177833768	0,186921875	0,18	0,186921875	0,18	0,028989282	0,006387942	0,001185263	0,037109375	0,00519722		
100	203	0,000626442	5,75313752	0,186921875	0,22	0,186921875	0,22	0,03427644	0,007790911	0,00154487	0,043613281	0,00686529		
110	213	0,000755028	6,328451272	0,198247188	0,24	0,198247188	0,24	0,039299865	0,009699926	0,001872055	0,048921875	0,00945962		
120	229	0,000956148	7,479078776	0,200007813	0,26	0,200007813	0,26	0,05011635	0,011184243	0,002501164	0,058144531	0,01088414		
130	254	0,001083745	8,054392529	0,230203125	0,28	0,230203125	0,28	0,061527252	0,012724026	0,006432983	0,079298675	0,013003075		
140	267	0,001208605	8,629706281	0,248046875	0,3	0,248046875	0,3	0,067986488	0,014239646	0,00622165	0,074414063	0,016458176		
150	279	0,001389817	9,780333785	0,260742188	0,32	0,260742188	0,32	0,081314087	0,015728946	0,00651083	0,0834375	0,022857123		
160	292	0,001509625	10,93096120	0,272460958	0,36	0,272460958	0,36	0,08715553	0,020226127	0,00661083	0,0834375	0,02155676		
170	305	0,001638576	12,08158879	0,297851583	0,4	0,297851583	0,4	0,094628334	0,026424066	0,00661083	0,0834375	0,02155676		
180	332	0,001768426	13,2322163	0,32421875	0,44	0,32421875	0,44	0,105117798	0,029108302	0,007670449	0,102862625	0,029273087		
190	360	0,00186944	14,96319335	0,338887188	0,46	0,338887188	0,46	0,114839971	0,034081161	0,007870449	0,113183594	0,03371191		
200	375	0,00196956	16,00699881	0,3515625	0,48	0,3515625	0,48	0,12353081	0,038912448	0,008694522	0,123046875	0,037851334		
210	404	0,002098566	17,25947131	0,368210938	0,5	0,368210938	0,5	0,134110451	0,043451786	0,010489751	0,13671875	0,044149475		
220	417	0,002285856	18,98535362	0,39453125	0,52	0,39453125	0,52	0,145063864	0,049112714	0,013186152	0,149101583	0,050525627		
230	432	0,002434332	20,71129507	0,421875	0,54	0,421875	0,54	0,156934907	0,055245124	0,015276019	0,16171875	0,056854248		
240	451	0,00253136	21,28660883	0,45403125	0,56	0,45403125	0,56	0,169833473	0,061410725	0,021040623	0,17578125	0,064373016		
250	465	0,00263193	22,43723633	0,482421875	0,6	0,482421875	0,6	0,177978516	0,067531795	0,02422845	0,190428688	0,072528932		
260	481	0,00274296	23,58786383	0,504862813	0,62	0,504862813	0,62	0,189119049	0,075084686	0,031676352	0,20515825	0,080940552		
270	494	0,00287075	24,73849134	0,524414063	0,64	0,524414063	0,64	0,206208229	0,08486868	0,03794967	0,219602344	0,089667988		
280	485	0,0029170524	25,88911884	0,545688438	0,66	0,545688438	0,66	0,220643044	0,093938179	0,042521834	0,234682813	0,099667988		
290	494	0,00297296	27,03974635	0,5625	0,68	0,5625	0,68	0,232730885	0,103641186	0,046883353	0,248929468	0,112009048		
300	517	0,00304306	28,19037386	0,5825	0,7	0,5825	0,7	0,254906854	0,11227446	0,054163656	0,261230468	0,123724697		
310	537	0,0031170524	29,3410007	0,6025	0,72	0,6025	0,72	0,275010109	0,124697989	0,064977402	0,272460938	0,136798687		
320	578	0,003189911	30,49162813	0,6225	0,74	0,6225	0,74	0,296005104	0,144219188	0,07563056	0,281230468	0,148947754		
330	612	0,00326305	31,64225063	0,6425	0,76	0,6425	0,76	0,31640625	0,162690521	0,088907042	0,28928906	0,162336392		
340	637	0,00333705	32,79287313	0,6625	0,78	0,6625	0,78	0,334228516	0,177978516	0,100112915	0,29228906	0,17006874		
350	660	0,00341105	33,94349563	0,6825	0,8	0,6825	0,8	0,351929885	0,193225861	0,111708701	0,29228906	0,208003573		
360	684	0,00348505	35,09411813	0,7025	0,82	0,7025	0,82	0,36971474	0,213478825	0,127586834	0,29228906	0,2278125		
370	712	0,00355905	36,24474063	0,7225	0,84	0,7225	0,84	0,38891474	0,240723486	0,149736854	0,45421875	0,247329102		
380	740	0,00363305	37,39536313	0,7425	0,86	0,7425	0,86	0,408482521	0,267751515	0,17974279	0,485214844	0,271466675		
390	772	0,00370705	38,54598563	0,7625	0,88	0,7625	0,88	0,428348973	0,2980358	0,197079601	0,515825	0,301637748		
400	805	0,00378105	39,69660813	0,7825	0,9	0,7825	0,9	0,448348973	0,336155415	0,233733062	0,547734375	0,332336426		
410	835	0,00385505	40,84723063	0,8025	0,92	0,8025	0,92	0,468348973	0,37394259	0,265390625	0,5640825	0,365968446		
420	864	0,00392905	42,00000013	0,8225	0,94	0,8225	0,94	0,488348973	0,428501189	0,30049724	0,5840825	0,406105957		
430	895	0,00400305	43,15277063	0,8425	0,96	0,8425	0,96	0,508348973	0,485833651	0,341929831	0,6034375	0,449119568		
440	925	0,00407705	44,30554113	0,8625	0,98	0,8625	0,98	0,528348973	0,542200054	0,381929831	0,621484375	0,49119568		
450	955	0,00415105	45,45831163	0,8825	0,99	0,8825	0,99	0,548348973	0,60067748	0,442126201	0,6434375	0,500169678		
460	985	0,00422505	46,61108213	0,9025	0,99	0,9025	0,99	0,568348973	0,6607748	0,506821632	0,6634375	0,555204319		
470	1024	0,00430005	47,76385263	0,9225	0,98	0,9225	0,98	0,588348973	0,694898487	0,56821632	0,6834375	0,611731529		
480	965	0,00437505	48,91662313	0,9425	0,96	0,9425	0,96	0,608348973	0,811168945	0,615501792	0,703125	0,669198219		
490	995	0,00445005	50,06939363	0,9625	0,98	0,9625	0,98	0,628348973	0,811168945	0,615501792	0,723125	0,753157654		
500	1024	0,00452505	51,22216413	0,9825	0,98	0,9825	0,98	0,648348973	0,811168945	0,615501792	0,743125	0,852378322		
											8,128505588	6,020516908	14,36153906	9,432600868
											12,11873627	14,36153906		

Diagram polinomial order 2

JENIS : Slinder
 UMUR : 28 hari
 KONDISI : Pasca Bakar
 KODE : C3

SUJUH : 400°C
 WAKTU : 3 jam

H : 303 mm
 D : 149.8 mm
 W : 12.3 kg
 A : 175.7733 cm²

P (KN)	E (10 ³ mm)	REGANGAN		TEGANGAN		REGANGAN		TEGANGAN		X²	X³	X⁴	XY	X²y
		x	y	x	y	x	y	x	y					
0	0	0.000112211	1.159875817	0.0453333333	0	0.0444444444	0	0.002065111	0	9.3165E-05	4.22348E-06	0.0002014815	0	9.13383E-05
20	34	0.000151815	1.739813726	0.0613333333	0.0666666667	0.0666666667	0.0666666667	0.003761778	0.0002380722	0.0004915E-05	1.4151E-05	0.0004988889	0	0.000250785
30	40	0.000194719	2.319751635	0.0789666667	0.0789666667	0.0989666667	0.0989666667	0.006188444	0.0004988272	3.82966E-05	7.5839E-05	0.0006992593	0	0.000500884
40	59	0.000231023	2.89969543	0.0933333333	0.0933333333	0.1111111111	0.1111111111	0.008711111	0.000813037	7.5839E-05	0.000129054	0.01037037	0	0.000697901
50	70	0.000264026	3.47967452	0.1066666667	0.1066666667	0.1333333333	0.1333333333	0.011377778	0.001212963	0.000129054	0.000292796	0.014222222	0	0.001517057
60	90	0.00029703	4.059565361	0.12	0.12	0.1555555556	0.1555555556	0.0144	0.001728	0.000292796	0.00039796	0.018666667	0	0.00224
70	99	0.000326733	4.639503269	0.146	0.146	0.1777777778	0.1777777778	0.01424	0.002286668	0.00039796	0.0004933596	0.023466667	0	0.0033976
80	111	0.000366037	5.219441178	0.176	0.176	0.2	0.2	0.021964	0.00241792	0.0004933596	0.000619785	0.024666667	0	0.0043968
100	120	0.00039604	5.799379087	0.188	0.188	0.2222222222	0.2222222222	0.0256	0.00261496	0.000519513	0.000759536	0.025866667	0	0.005598889
120	132	0.000435644	6.379316965	0.2053333333	0.2053333333	0.2444444444	0.2444444444	0.035344	0.002811778	0.000655336	0.000851776	0.025922222	0	0.006898889
130	141	0.000465347	6.959254904	0.2189666667	0.2189666667	0.2666666667	0.2666666667	0.035344	0.002811778	0.000655336	0.000851776	0.025922222	0	0.007571911
140	154	0.000541254	7.539192813	0.2189666667	0.2189666667	0.3333333333	0.3333333333	0.047815111	0.004454444	0.000851776	0.000956133	0.025922222	0	0.008250667
150	175	0.000571558	8.119130721	0.2333333333	0.2333333333	0.3555555556	0.3555555556	0.047815111	0.004454444	0.000851776	0.000956133	0.025922222	0	0.012180069
160	186	0.000619661	8.729066359	0.248	0.248	0.3555555556	0.3555555556	0.061504	0.005444444	0.001045557	0.001148148	0.025922222	0	0.014875812
170	197	0.000661655	9.359444447	0.2626666667	0.2626666667	0.3777777778	0.3777777778	0.061504	0.005444444	0.001148148	0.001296843	0.025922222	0	0.018680689
180	208	0.000696789	9.989896667	0.2789666667	0.2789666667	0.4	0.4	0.068993778	0.0061504	0.001296843	0.001481481	0.025922222	0	0.021868089
190	216	0.000726659	10.4388226	0.2906666667	0.2906666667	0.4222222222	0.4222222222	0.077655111	0.006899378	0.001481481	0.001642968	0.025922222	0	0.0250664316
200	230	0.000758076	11.01862026	0.3066666667	0.3066666667	0.4444444444	0.4444444444	0.077655111	0.006899378	0.001642968	0.001790772	0.025922222	0	0.028250667
210	242	0.00079868	12.17869608	0.3226666667	0.3226666667	0.4666666667	0.4666666667	0.084487111	0.007765511	0.001790772	0.001930772	0.025922222	0	0.031466667
220	255	0.000841584	12.75863369	0.34	0.34	0.4888888889	0.4888888889	0.1156	0.084487111	0.001930772	0.002084026	0.025922222	0	0.034666443
230	265	0.000874587	13.3385719	0.3533333333	0.3533333333	0.5111111111	0.5111111111	0.124844444	0.094044444	0.002084026	0.002235372	0.025922222	0	0.037666443
240	277	0.000891491	13.91850981	0.3693333333	0.3693333333	0.5333333333	0.5333333333	0.136407111	0.094044444	0.002235372	0.002396296	0.025922222	0	0.040856643
250	290	0.000857096	14.4984472	0.3866666667	0.3866666667	0.5555555556	0.5555555556	0.149011111	0.104113778	0.002396296	0.002546796	0.025922222	0	0.044050667
260	304	0.00100333	15.07839563	0.4053333333	0.4053333333	0.5777777778	0.5777777778	0.1642968	0.1156	0.002546796	0.002700694	0.025922222	0	0.047246667
270	315	0.001039604	15.65832353	0.42	0.42	0.6	0.6	0.1764	0.124844444	0.002700694	0.002851196	0.025922222	0	0.050440667
280	326	0.001075908	16.23826144	0.4346666667	0.4346666667	0.6222222222	0.6222222222	0.189395111	0.124844444	0.002851196	0.003000316	0.025922222	0	0.053634667
290	339	0.001118812	16.81819935	0.452	0.452	0.6444444444	0.6444444444	0.189395111	0.136407111	0.003000316	0.003148696	0.025922222	0	0.056828667
300	343	0.001132013	17.39813726	0.4573333333	0.4573333333	0.6666666667	0.6666666667	0.2030304	0.136407111	0.003148696	0.003296796	0.025922222	0	0.060022667
310	359	0.001184818	17.97807517	0.4796666667	0.4796666667	0.6888888889	0.6888888889	0.2030304	0.149011111	0.003296796	0.003440796	0.025922222	0	0.063216667
320	368	0.001214521	18.55801308	0.4966666667	0.4966666667	0.7111111111	0.7111111111	0.228121778	0.149011111	0.003440796	0.003584026	0.025922222	0	0.066410667
330	377	0.001244224	19.13795099	0.5026666667	0.5026666667	0.7333333333	0.7333333333	0.240753778	0.1622968	0.003584026	0.003727778	0.025922222	0	0.069604667
340	394	0.00130033	19.71788889	0.5233333333	0.5233333333	0.7555555556	0.7555555556	0.252673778	0.1622968	0.003727778	0.003870694	0.025922222	0	0.072798667
350	410	0.00135135	20.2978268	0.5466666667	0.5466666667	0.7777777778	0.7777777778	0.252673778	0.1764	0.003870694	0.004013696	0.025922222	0	0.075992667
360	426	0.001405441	20.87776471	0.566	0.566	0.8	0.8	0.269944444	0.1764	0.004013696	0.004156396	0.025922222	0	0.079186667
370	450	0.001469149	21.45770262	0.6	0.6	0.8222222222	0.8222222222	0.269944444	0.189395111	0.004156396	0.004298996	0.025922222	0	0.082380667
380	468	0.001543564	22.03764053	0.632	0.632	0.8444444444	0.8444444444	0.2872544	0.189395111	0.004298996	0.004441496	0.025922222	0	0.085574667
400	529	0.001749875	23.19757844	0.664	0.664	0.8666666667	0.8666666667	0.2872544	0.2030304	0.004441496	0.004584096	0.025922222	0	0.088768667
410	564	0.001961986	23.71951635	0.752	0.752	0.8888888889	0.8888888889	0.2872544	0.2030304	0.004584096	0.004726696	0.025922222	0	0.091962667
420	595	0.002063696	23.7745425	0.752	0.752	0.9111111111	0.9111111111	0.2872544	0.217129654	0.004726696	0.004869296	0.025922222	0	0.095156667
430	634	0.002096409	24.30739216	0.7933333333	0.7933333333	0.9333333333	0.9333333333	0.2872544	0.217129654	0.004869296	0.005011896	0.025922222	0	0.098350667
440	674	0.002234323	24.93733007	0.8453333333	0.8453333333	0.9555555556	0.9555555556	0.2872544	0.228121778	0.005011896	0.005154496	0.025922222	0	0.101544667
450	750	0.002475248	25.51726798	0.9026666667	0.9026666667	0.9777777778	0.9777777778	0.2872544	0.228121778	0.005154496	0.005297096	0.025922222	0	0.104738667
			26.09720589					9.324487778		6.025168075	4.361980283	11.93238519		7.404788668

Diagram polynomial order 2

JENS UMUR KONDISI KODE : Sinder : 28 hari : Pasca bakar : C10

REGANGAN E (mm) : 0

REGANGAN F (mm) : 0

REGANGAN G (mm) : 0

REGANGAN H (mm) : 0

REGANGAN I (mm) : 0

REGANGAN J (mm) : 0

REGANGAN K (mm) : 0

REGANGAN L (mm) : 0

REGANGAN M (mm) : 0

REGANGAN N (mm) : 0

REGANGAN O (mm) : 0

REGANGAN P (mm) : 0

REGANGAN Q (mm) : 0

REGANGAN R (mm) : 0

REGANGAN S (mm) : 0

REGANGAN T (mm) : 0

REGANGAN U (mm) : 0

REGANGAN V (mm) : 0

REGANGAN W (mm) : 0

REGANGAN X (mm) : 0

REGANGAN Y (mm) : 0

REGANGAN Z (mm) : 0

REGANGAN X*2 : 0.005102041
0.00956527
0.014347301
0.020591826
0.027439716
0.03482922
0.04274519
0.051186902
0.05997002
0.06908686
0.07842983
0.08790465
0.09741566
0.10696621
0.11655781
0.12618486
0.13584285
0.14552727
0.15523361
0.16495727
0.17469466
0.18444117
0.19419329
0.20394852
0.21370536
0.22346821
0.23323257
0.24299384
0.25275652
0.26251613
0.27227727
0.28203444
0.29179214
0.30155077
0.31131092
0.32107298
0.33083144
0.34059091
0.35035079
0.36011138
0.36987299
0.37963512
0.38939717
0.39915954
0.40892264
0.41868678
0.42845127
0.43821651
0.44798281
0.45774966
0.46751746
0.47728561
0.48705452
0.49682449
0.50659492
0.51636612
0.52613748
0.53590939
0.54568126
0.55545349
0.56522648
0.57500063
0.58477524
0.59455071
0.60432754
0.61410494
0.62388324
0.63366281
0.64344356
0.65322489
0.66300721
0.67279092
0.68257643
0.69236324
0.70215075
0.71193927
0.72172829
0.73151821
0.74130844
0.75110038
0.76089349
0.77068716
0.78048189
0.79027818
0.80007544
0.80986417
0.81965488
0.82944706
0.83924022
0.84903486
0.85883049
0.86862762
0.87842674
0.88822826
0.89803178
0.90783771
0.91764554
0.92745467
0.93726550
0.94707853
0.95689326
0.96670999
0.97652822
0.98634845
0.99617018
1.00599281
1.01581684
1.02564277
1.03547010
1.04529833
1.05512796
1.06495848
1.07478949
1.08462140
1.09445371
1.10428692
1.11412153
1.12395704
1.13379305
1.14362996
1.15346727
1.16330548
1.17314409
1.18298360
1.19282451
1.20266592
1.21250723
1.22234884
1.23219025
1.24203166
1.25187347
1.26171528
1.27155749
1.28140050
1.29124381
1.30108702
1.31093063
1.32077424
1.33061825
1.34046226
1.35030627
1.36015028
1.37000429
1.37985830
1.38971271
1.39956712
1.40942153
1.41927634
1.42913115
1.43898636
1.44884157
1.45869718
1.46855329
1.47840930
1.48826531
1.49812132
1.50797773
1.51783474
1.52769175
1.53754876
1.54740577
1.55726318
1.56712019
1.57697720
1.58683461
1.59669202
1.60654943
1.61640684
1.62626425
1.63612166
1.64597907
1.65583648
1.66569389
1.67555130
1.68540871
1.69526612
1.70512353
1.71498094
1.72483835
1.73469576
1.74455317
1.75441058
1.76426799
1.77412540
1.78398281
1.79384022
1.80369763
1.81355504
1.82341245
1.83326986
1.84312727
1.85298468
1.86284209
1.87269950
1.88255691
1.89241432
1.90227173
1.91212914
1.92198655
1.93184396
1.94170137
1.95155878
1.96141619
1.97127360
1.98113101
1.99098842
2.00084583
2.01070324
2.02056065
2.03041806
2.04027547
2.05013288
2.06009029
2.07004770
2.08000511
2.09006252
2.10002093
2.11007834
2.12013575
2.13019316
2.14025057
2.15030798
2.16036539
2.17042280
2.18048021
2.19053762
2.20059503
2.21065244
2.22070985
2.23076726
2.24082467
2.25088208
2.26093949
2.27099690
2.28105431
2.29111172
2.30116913
2.31122654
2.32128395
2.33134136
2.34139877
2.35145618
2.36151359
2.37157100
2.38162841
2.39168582
2.40174323
2.41180064
2.42185805
2.43191546
2.44197287
2.45203028
2.46208769
2.47214510
2.48220251
2.49225992
2.50231733
2.51237474
2.52243215
2.53248956
2.54254697
2.55260438
2.56266179
2.57271920
2.58277661
2.59283402
2.60289143
2.61294884
2.62300625
2.63306366
2.64312107
2.65317848
2.66323589
2.67329330
2.68335071
2.69340812
2.70346553
2.71352294
2.72358035
2.73363776
2.74369517
2.75375258
2.76380999
2.77386740
2.78392481
2.79398222
2.80403963
2.81409704
2.82415445
2.83421186
2.84426927
2.85432668
2.86438409
2.87444150
2.88449891
2.89455632
2.90461373
2.91467114
2.92472855
2.93478596
2.94484337
2.95490078
2.96495819
2.97501560
2.98507301
2.99513042
3.00518783
3.01524524
3.02530265
3.03536006
3.04541747
3.05547488
3.06553229
3.07558970
3.08564711
3.09570452
3.10576193
3.11581934
3.12587675
3.13593416
3.14599157
3.15604898
3.16610639
3.17616380
3.18622121
3.19627862
3.20633603
3.21639344
3.22645085
3.23650826
3.24656567
3.25662308
3.26668049
3.27673790
3.28679531
3.29685272
3.30691013
3.31696754
3.32702495
3.33708236
3.34713977
3.35719718
3.36725459
3.37731200
3.38736941
3.39742682
3.40748423
3.41754164
3.42759905
3.43765646
3.44771387
3.45777128
3.46782869
3.47788610
3.48794351
3.49800092
3.50805833
3.51811574
3.52817315
3.53823056
3.54828797
3.55834538
3.56840279
3.57846020
3.58851761
3.59857502
3.60863243
3.61868984
3.62874725
3.63880466
3.64886207
3.65891948
3.66897689
3.67903430
3.68909171
3.69914912
3.70920653
3.71926394
3.72932135
3.73937876
3.74943617
3.75949358
3.76955099
3.77960840
3.78966581
3.79972322
3.80978063
3.81983804
3.82989545
3.83995286
3.84991027
3.85996768
3.86992509
3.87998250
3.88993991
3.89999732
3.91005473
3.92011214
3.93016955
3.94022696
3.95028437
3.96034178
3.97039919
3.98045660
3.99051401
4.00057142
4.01062883
4.02068624
4.03074365
4.04080106
4.05085847
4.06091588
4.07097329
4.08103070
4.09108811
4.10114552
4.11120293
4.12126034
4.13131775
4.14137516
4.15143257
4.16148998
4.17154739
4.18160480
4.19166221
4.20171962
4.21177703
4.22183444
4.23189185
4.24194926
4.25200667
4.26206408
4.27212149
4.28217890
4.29223631
4.30229372
4.31235113
4.32240854
4.33246595
4.34252336
4.35258077
4.36263818
4.37269559
4.38275300
4.39281041
4.40286782
4.41292523
4.42298264
4.43304005
4.44309746
4.45315487
4.46321228
4.47326969
4.48332710
4.49338451
4.50344192
4.51349933
4.52355674
4.53361415
4.54367156
4.55372897
4.56378638
4.57384379
4.58390120
4.59395861
4.60401602
4.61407343
4.62413084
4.63418825
4.64424566
4.65430307
4.66436048
4.67441789
4.68447530
4.69453271
4.70459012
4.71464753
4.72470494
4.73476235
4.74481976
4.75487717
4.76493458
4.77499199
4.78504940
4.79510681
4.80516422
4.81522163
4.82527904
4.83533645
4.84539386
4.85545127
4.86550868
4.87556609
4.88562350
4.89568091
4.90573832
4.91579573
4.92585314
4.93591055
4.94596796
4.95602537
4.96608278
4.97614019
4.98619760
4.99625501
5.00631242
5.01636983
5.02642724
5.03648465
5.04654206
5.05659947
5.06665688
5.07671429
5.08677170
5.09682911
5.10688652
5.11694393
5.12700134
5.13705875
5.14711616
5.15717357
5.16723098
5.17728839
5.18734580
5.19740321
5.20746062
5.21751803
5.22757544
5.23763285
5.24769026
5.25774767
5.26780508
5.27786249
5.28791990
5.29797731
5.30803472
5.31809213
5.32814954
5.33820695
5.34826436
5.35832177
5.36837918
5.37843659
5.38849400
5.39855141
5.40860882
5.41866623
5.42872364
5.43878105
5.44883846
5.45889587
5.46895328
5.47901069
5.48906810
5.49912551
5.50918292
5.51924033
5.52929774
5.53935515
5.54941256
5.55946997
5.56952738
5.57958479
5.58964220
5.59969961
5.60975702
5.61981443
5.62987184
5.63992925
5.64998666
5.65994407
5.66990148
5.67995889
5.68991630
5.69997371
5.70993112
5.71998853
5.72994594
5.73990335
5.74996076
5.75991817
5.76997558
5.77993299
5.78999040
5.79994781
5.80990522
5.81996263
5.82992004
5.83997745
5.84993486
5.85999227
5.86994968
5.87990709
5.88996450
5.89992191
5.90997932
5.91993673
5.92999414
5.93995155
5.94990896
5.95996637
5.96992378
5.97998119
5.98993860
5.99999601
6.00995342
6.01991083
6.02996824
6.03992565
6.04998306
6.05994047
6.06999788
6.07995529
6.08991270
6.09997011
6.10992752
6.11998493
6.12994234
6.13999975
6.14995716
6.15991457
6.16997198
6.17992939
6.18998680
6.19994421
6.20990162
6.21995903
6.22991644
6.23997385
6.24993126
6.25998867
6.26994608
6.27990349
6.28996090
6.29991831
6.30997572
6.31993313
6.32999054
6.33994795
6.34990536
6.35996277
6.36992018
6.37997759
6.38993500
6.39999241
6.40994982
6.41990723
6.42996464
6.43992205
6.44997946
6.45993687
6.46999428
6.47995169
6.48990910
6.49996651
6.50992392
6.51998133
6.52993874
6.53999615
6.54995356
6.55991097
6.56996838
6.57992579
6.58998320
6.59994061
6.60999802
6.61995543
6.62991284
6.63997025
6.64992766
6.65998507
6.66994248
6.67999989
6.68995730
6.69991471
6.70997212
6.71992953
6.72998694
6.73994435
6.74990176
6.75995917
6.76991658
6.77997399
6.78993140
6.79998881
6.80994622
6.81990363
6.82996104
6.83991845
6.84997586
6.85993327
6.86999068
6.87994809
6.88990550
6.89996291
6.90992032
6.91997773
6.92993514
6.93999255
6.94994996
6.95990737
6.96996478
6.97992219
6.98997960
6.99993701
7.00999442
7.01995183
7.02990924
7.03996665
7.04992406
7.05998147
7.06993888
7.07999629
7.08995370
7.09991111
7.10996852
7.11992593
7.12998334
7.13994075
7.14999816
7.15995557
7.16991298
7.17997039
7.18992780
7.19998521
7.20994262
7.21990003
7.22995744
7.23991485
7.24997226
7.25992967
7.26998708
7.27994449
7.28990190
7.29995931
7.30991672
7.31997413
7.32993154
7.33998895
7.34994636
7.35990377
7.36996118
7.37991859
7.38997600
7.39993341
7.40999082
7.41994823
7.42990564
7.43996305
7.44992046
7.45997787
7.46993528
7.47999269
7.48995010
7.49990751
7.50996492
7.51992233
7.52997974
7.53993715
7.54999456
7.55995197
7.56990938
7.57996679
7.58992420
7.59998161
7.60993902
7.61999643
7.62995384
7.63991125
7.64996866
7.65992607
7.66998348
7.67994089
7.68999830
7.69995571
7.70991312
7.71997053
7.72992794
7.73998535
7.74994276
7.75990017
7.76995758
7.77991499
7.78997240
7.79992981
7.80998722
7.81994463
7.82990204
7.83995945
7.84991686
7.85997427
7.86993168
7.87998909
7.88994650
7.89990391
7.90996132
7.91991873
7.92997614
7.93993355
7.94999096
7.95994837
7.96990578
7.97996319
7.98992060
7.99997801
8.00993542
8.01999283
8.02995024
8.03990765
8.04996506
8.05992247
8.06997988
8.07993729
8.08999470
8.09995211
8.10990952
8.11996693
8.12992434
8.13998175
8.14993916
8.15999657
8.16995398
8.17991139
8.18996880
8.19992621
8.20998362
8.21994103
8.22999844
8.23995585
8.24991326
8.25997067
8.26992808
8.27998549
8.28994290
8.29990031
8.30995772
8.31991513
8.32997254
8.33992995
8.34998736
8.35994477
8.36990218
8.37995959
8.38991700
8.39997441
8.40993182
8.41998923
8.42994664
8.43990405
8.44996146
8.45991887
8.46997628
8.47993369
8.48999110
8.49994851
8.50990592
8.51996333
8.52992074
8.53997815
8.54993556
8.55999297
8.56995038
8.57990779
8.58996520
8.59992261
8.60998002
8.61993743
8.62999484
8.63995225
8.64990966
8.65996707
8.66992448
8.67998189
8.68993930
8.69999671
8.70995412
8.71991153
8.72996894
8.73992635
8.74998376
8.75994117
8.76999858
8.77995599
8.78991340
8.79997081
8.80992822
8.81998563
8.82994304
8.83990045
8.84995786
8.85991527
8.86997268
8.87993009
8.88998750
8.89994491
8.90990232
8.91995973
8.92991714
8.93997455
8.94993196
8.95998937
8.96994678
8.97990419
8.98996160
8.99991901
9.00997642
9.01993383
9.02999124
9.03994865
9.04990606
9.05996347
9.06992088
9.07997829
9.08993570
9.09999311
9.10995052
9.11990793
9.12996534
9.13992275
9.14998016
9.15993757
9.16999498
9.17995239
9.18990980
9.19996721
9.20992462
9.21998203
9.22993944
9.23999685
9.24995426
9.25991167
9.26996908
9.27

Matrik Diagram Tegangan – Regangan Normalisasi Beton

Kode A1

$$\begin{vmatrix} 8.055680473 & 5.033943744 \\ 5.033943744 & 3.584153306 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} a \\ b \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 11.61357466 \\ 6.683552326 \end{vmatrix}$$

$$a = 2.14$$

$$b = -1.14$$

$$\text{Persamaan garisnya : } F(X) = 2.14 X - 1.14 X^2$$

Kode A2

$$\begin{vmatrix} 7.060231677 & 4.558267792 \\ 4.558267792 & 3.322348811 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} a \\ b \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 10.23796747 \\ 6.017178171 \end{vmatrix}$$

$$a = 2.17$$

$$b = -1.17$$

$$\text{Persamaan garisnya : } F(X) = 2.17 X - 1.17 X^2$$

Kode A3

$$\begin{vmatrix} 7.309081813 & 5.109030529 \\ 5.109030529 & 4.049759655 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} a \\ b \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 10.01954291 \\ 6.295159941 \end{vmatrix}$$

$$a = 1.95$$

$$b = -0.95$$

$$\text{Persamaan garisnya : } F(X) = 1.95 X - 0.95 X^2$$

Kode A4

$$\begin{vmatrix} 6.12355449 & 3.593345199 \\ 3.593345199 & 2.499564088 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} a \\ b \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 10.21158876 \\ 5.25098668 \end{vmatrix}$$

$$a = 2.19$$

$$b = -1.19$$

$$\text{Persamaan garisnya : } F(X) = 2.19 X - 1.19 X^2$$

Kode A5

$$\begin{vmatrix} 4.953054716 & 3.027544666 \\ 3.027544666 & 2.201227607 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} a \\ b \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 8.52016229 \\ 4.379268242 \end{vmatrix}$$

$$a = 2.25$$

$$b = -1.25$$

$$\text{Persamaan garisnya : } F(X) = 2.25 X - 1.25 X^2$$

Kode A6

$$\begin{vmatrix} 6.051612483 & 3.942192969 \\ 3.942192969 & 2.980918141 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} a \\ b \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 9.204072135 \\ 5.226536264 \end{vmatrix}$$

$$a = 2.13$$

$$b = -1.13$$

$$\text{Persamaan garisnya : } F(X) = 2.13 X - 1.13 X^2$$

Kode A7

$$\begin{vmatrix} 8.312530977 & 5.557327199 \\ 5.557327199 & 4.214403571 \end{vmatrix} \quad \begin{vmatrix} a \\ b \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 11.98928477 \\ 7.169017964 \end{vmatrix}$$

$a = 2.04$
 $b = -1.04$

Persamaan garisnya : $F(X) = 2.04 X - 1.04 X^2$

Kode A8

$$\begin{vmatrix} 8.438596453 & 5.852818183 \\ 5.852818183 & 4.561493824 \end{vmatrix} \quad \begin{vmatrix} a \\ b \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 11.38909314 \\ 7.161427966 \end{vmatrix}$$

$a = 1.92$
 $b = -0.92$

Persamaan garisnya : $F(X) = 1.92 X - 0.92 X^2$

Kode A9

$$\begin{vmatrix} 8.451510172 & 5.629732144 \\ 5.629732144 & 4.261052738 \end{vmatrix} \quad \begin{vmatrix} a \\ b \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 11.89447379 \\ 11.52446083 \end{vmatrix}$$

$a = 1.9$
 $b = -0.9$

Persamaan garisnya : $F(X) = 1.9 X - 0.9 X^2$

Kode 10

$$\begin{vmatrix} 14.24323274 & 10.25725814 \\ 10.25725814 & 8.121298054 \end{vmatrix} \quad \begin{vmatrix} a \\ b \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 16.77047567 \\ 11.52446083 \end{vmatrix}$$

$a = 1.735$
 $b = -0.735$

Persamaan garisnya : $F(X) = 1.735 X - 0.735 X^2$

Kode B1

$$\begin{array}{l|l|l|l} 12.14730449 & 8.87406262 & | a | & = & | 12.47482702 | \\ 8.87406262 & 6.982173751 & | b | & = & | 9.150652416 | \end{array}$$

$$a = 0.95$$

$$b = 0.05$$

$$\text{Persamaan garisnya : } F(X) = 0.95 X + 0.05 X^2$$

Kode B2

$$\begin{array}{l|l|l|l} 11.48608576 & 7.511509587 & | a | & = & | 14.60103145 | \\ 7.511509587 & 5.443807978 & | b | & = & | 9.172322682 | \end{array}$$

$$a = 1.72$$

$$b = -0.72$$

$$\text{Persamaan garisnya : } F(X) = 1.72 X - 0.72 X^2$$

Kode B3

$$\begin{array}{l|l|l|l} 9.963496208 & 6.519863837 & | a | & = & | 13.46573817 | \\ 6.519863837 & 4.83626815 & | b | & = & | 8.219152629 | \end{array}$$

$$a = 2.035$$

$$b = -1.035$$

$$\text{Persamaan garisnya : } F(X) = 2.035 X - 1.035 X^2$$

Kode B4

$$\begin{array}{l|l|l|l} 9.738978397 & 6.595472306 & | a | & = & | 11.28575226 | \\ 6.595472306 & 4.930511628 & | b | & = & | 7.525984379 | \end{array}$$

$$a = 1.29$$

$$b = -0.29$$

$$\text{Persamaan garisnya : } F(X) = 1.29 X - 0.29 X^2$$

Kode B5

$$\begin{array}{l|l|l|l} 8.363621124 & 5.923878632 & | a | & = & | 9.493834112 | \\ 5.923878632 & 4.580452242 & | b | & = & | 6.615572302 | \end{array}$$

$$a = 1.295$$

$$b = -0.295$$

$$\text{Persamaan garisnya : } F(X) = 1.295 X - 0.295 X^2$$

Kode B6

$$\begin{array}{l|l|l|l} 8.742581402 & 6.088115765 & | a | & = & | 9.394732908 | \\ 6.088115765 & 4.626626808 & | b | & = & | 6.570831121 | \end{array}$$

$$a = 1.045$$

$$b = -0.045$$

$$\text{Persamaan garisnya : } F(X) = 1.045 X - 0.045 X^2$$

Kode B7

$$\begin{array}{l|l|l|l} 8.23255515 & 5.333320987 & | a | & = & | 11.42301656 | \\ 5.333320987 & 3.961464022 & | b | & = & | 6.832053071 | \end{array}$$

$$a = 2.115$$

$$b = -1.115$$

$$\text{Persamaan garisnya : } F(X) = 2.115 X - 1.115 X^2$$

Kode B8

$$\begin{array}{l|l|l|l} 12.4963186 & 8.098840178 & | a | & = & | 15.78504289 | \\ 8.098840178 & 5.820802891 & | b | & = & | 9.883591455 | \end{array}$$

$$a = 1.685$$

$$b = -0.685$$

$$\text{Persamaan garisnya : } F(X) = 1.685 X - 0.685 X^2$$

Kode B9

$$\begin{array}{l|l|l|l} 9.230723019 & 6.351471201 & | a | & = & | 11.45526767 | \\ 6.351471201 & 4.879749431 & | b | & = & | 7.513383495 | \end{array}$$

$$a = 1.73$$

$$b = -0.73$$

$$\text{Persamaan garisnya : } F(X) = 1.73 X - 0.73 X^2$$

Kode C1

$$\begin{array}{l|l|l|l} 9.067564787 & 6.175755033 & | a | & = & | 11.68265142 | \\ 6.175755033 & 4.696182522 & | b | & = & | 7.492134356 | \end{array}$$

$$a = 1.94$$

$$b = -0.94$$

$$\text{Persamaan garisnya : } F(X) = 1.94 X - 0.94 X^2$$

Kode C2

$$\begin{array}{l|l|l|l} 11.03455946 & 6.993346351 & | a | & = & | 15.08384986 | \\ 6.993346351 & 4.996956421 & | b | & = & | 9.007584277 | \end{array}$$

$$a = 1.985$$

$$b = -0.985$$

$$\text{Persamaan garisnya : } F(X) = 1.985 X - 0.985 X^2$$

Kode C3

$$\begin{array}{l|l|l|l} 9.782222333 & 6.355606594 & | a | & = & | 12.70046001 | \\ 6.355606594 & 4.598844562 & | b | & = & | 7.87150813 | \end{array}$$

$$a = 1.815$$

$$b = -0.815$$

$$\text{Persamaan garisnya : } F(X) = 1.815 X - 0.815 X^2$$

Kode C4

$$\begin{array}{l|l|l|l} 8.889497076 & 5.770377692 & | a | & = & | 12.02772601 | \\ 5.770377692 & 4.259092174 & | b | & = & | 7.277229857 | \end{array}$$

$$a = 2.025$$

$$b = -1.025$$

$$\text{Persamaan garisnya : } F(X) = 2.025 X - 1.025 X^2$$

Kode C5

$$\begin{array}{l|l|l|l} 11.31716975 & 7.277518641 & | a | & = & | 14.95092609 | \\ 7.277518641 & 5.269192721 & | b | & = & | 9.142297505 | \end{array}$$

$$a = 1.82$$

$$b = -0.82$$

$$\text{Persamaan garisnya : } F(X) = 1.82 X - 0.82 X^2$$

Kode C6

$$\begin{array}{l|l|l|l} 11.16622494 & 8.246691537 & | a | & = & | 12.23157509 | \\ 8.246691537 & 6.607941128 & | b | & = & | 8.818749299 | \end{array}$$

$$a = 1.41$$

$$b = -0.41$$

$$\text{Persamaan garisnya : } F(X) = 1.41 X - 0.41 X^2$$

Kode C7

$$\begin{array}{l} \left| \begin{array}{cc} 9.511287182 & 6.186374797 \\ 6.186374797 & 4.507273603 \end{array} \right| \begin{array}{l} | a | \\ | b | \end{array} = \begin{array}{l} | 12.3994186 \\ 7.667439945 \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} a = 1.83 \\ b = -0.83 \end{array}$$

$$\text{Persamaan garisnya : } F(X) = 1.83 X - 0.83 X^2$$

Kode C8

$$\begin{array}{l} \left| \begin{array}{cc} 12.11873627 & 8.128505588 \\ 8.128505588 & 6.020516908 \end{array} \right| \begin{array}{l} | a | \\ | b | \end{array} = \begin{array}{l} | 14.36753906 \\ 9.432680969 \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} a = 1.465 \\ b = -0.465 \end{array}$$

$$\text{Persamaan garisnya : } F(X) = 1.465 X - 0.465 X^2$$

Kode C9

$$\begin{array}{l} \left| \begin{array}{cc} 9.324497778 & 6.025166075 \\ 6.025166075 & 4.367090293 \end{array} \right| \begin{array}{l} | a | \\ | b | \end{array} = \begin{array}{l} | 11.93238519 \\ 7.404786568 \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} a = 1.675 \\ b = -0.675 \end{array}$$

$$\text{Persamaan garisnya : } F(X) = 1.675 X - 0.675 X^2$$

Kode C10

$$\begin{array}{l} \left| \begin{array}{cc} 14.74791209 & 10.10899727 \\ 10.10899727 & 7.52390542 \end{array} \right| \begin{array}{l} | a | \\ | b | \end{array} = \begin{array}{l} | 16.18924345 \\ 11.10667615 \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} a = 1.055 \\ b = 0.055 \end{array}$$

$$\text{Persamaan garisnya : } F(X) = 1.055 X - 0.055 X^2$$

PERHITUNGAN MOMEN NOMINAL MENURUT BAMBANG SUHENDRO

Data Asumsi Balok

$$H = 500 \text{ mm}$$

$$d = 450 \text{ mm}$$

$$b = 250 \text{ mm}$$

$$A_s = 1472,6 \text{ mm}^2$$

$$f_y = 400 \text{ MPa}$$

1. Benda uji suhu normal

$$f'_{cc} = f'_{cf} = 30,861427 \text{ MPa}$$

$$f'_{cc} = f'_{tf} = 2,8872 \text{ MPa}$$

$$D_c = 0,67 f'_{cf} \cdot c \cdot b$$

$$T_{cf} = 0,85 (h-c) 0,85 \cdot f'_{tf} \cdot b$$

$$T_s = A_s \cdot f_y$$

$$D_c - T_{cf} - T_s = 0$$

$$D_c - T_{cf} = T_s$$

$$0,67 \cdot 30,861427 \cdot C \cdot 250 - 0,85 (500 - C) 0,85 \cdot 2,8872 \cdot 250 = 1472,6 \cdot 400$$

$$5169,289023 C - 260750,25 + 521,5005 C = 589040$$

$$5690,789523 C = 849790,25$$

$$C = \frac{849790,25}{5690,789523}$$

$$= 149,3273029 \text{ mm}$$

$$M_n = 0,67 \cdot f'_{cc} \cdot C \cdot b (d - 3/8 C)$$

$$= 0,67 \cdot 30,861427 \cdot 149,3273029 \cdot 250 (450 - 3/8 \cdot 149,3273029)$$

$$= 304136644,8 \text{ Nmm}$$

2. Benda uji pasca bakar suhu 400 °C

$$f'_{cc} = f'_{cf} = 25,19365938 \text{ MPa}$$

$$f'_{cc} = f'_{tf} = 2,6787 \text{ MPa}$$

$$D_c = 0,67 f'_{cf} \cdot c \cdot b$$

$$T_{cf} = 0,85 (h-c) 0,85 \cdot f'_{tf} \cdot b$$

$$T_s = A_s \cdot f_y$$

$$Dc - T_{cf} - T_s = 0$$

$$Dc - T_{cf} = T_s$$

$$0,67 \cdot 25,19365938 \cdot C \cdot 250 - 0,85 (500 - C) 0,85 \cdot 2,6787 \cdot 250 = 1472,6 \cdot 400$$

$$4219,937946 C - 241920,093 + 483,8401875 C = 589040$$

$$4703,778134 C = 589040 + 241920,093$$

$$C = 176,6580118 \text{ mm}$$

$$Mn = 0,67 \cdot f_{cf} \cdot C \cdot b (d - 3/8 C)$$

$$= 0,67 \cdot 25,19365938 \cdot 176,6580118 \cdot 250 (450 - 3/8 \cdot 176,6580118)$$

$$= 286082613,5 \text{ Nmm}$$

3. Benda uji pasca bakar suhu 600 °C

$$f_{cc} = f_{cf} = 23,05400934 \text{ MPa}$$

$$f_{cc} = f_{tf} = 2,5352 \text{ MPa}$$

$$Dc = 0,67 f_{cf} \cdot c \cdot b$$

$$T_{cf} = 0,85 (h-c) 0,85 \cdot f_{tf} \cdot b$$

$$T_s = A_s \cdot f_y$$

$$Dc - T_{cf} - T_s = 0$$

$$Dc - T_{cf} = T_s$$

$$0,67 \cdot 23,05400934 \cdot C \cdot 250 - 0,85 (500 - C) 0,85 \cdot 2,5352 \cdot 250 = 1472,6 \cdot 400$$

$$3861,546564 C - 228960,25 + 457,9205 C = 589040$$

$$4319,467064 C = 589040 + 228960,25$$

$$C = 189,375272 \text{ mm}$$

$$Mn = 0,67 \cdot f_{cf} \cdot C \cdot b (d - 3/8 C)$$

$$= 0,67 \cdot 23,05400934 \cdot 189,375272 \cdot 250 (450 - 3/8 \cdot 189,375272)$$

$$= 277144161,5 \text{ Nmm}$$

PERHITUNGAN MOMEN NOMINAL MENURUT SUDARMOKO

Data Asumsi Balok

$$h = 500 \text{ mm}$$

$$d = 450 \text{ mm}$$

$$b = 250 \text{ mm}$$

$$A_s = 1472,6 \text{ mm}^2$$

$$f_y = 400 \text{ MPa}$$

Tinggi retak balok, $t = 100 \text{ mm}$

1. Benda uji suhu normal

$$f'_{cc} = 30,861427 \text{ MPa}$$

$$f'_{ct} = 2,8872 \text{ MPa}$$

Mencari tinggi garis netral

$$\begin{aligned} c = y_u &= \frac{(\frac{1}{2} b (t + d) - A_s) f'_{ct} + A_s \cdot f_y}{b (2/3 f'_{cc} + \frac{1}{2} f'_{ct})} \\ &= \frac{(\frac{1}{2} \cdot 250 (100 + 450) - 1472,6) \cdot 2,8872 + 1472,6 \cdot 400}{250 (2/3 \cdot 30,861427 + \frac{1}{2} \cdot 2,8872)} \\ &= \frac{194243,3093 + 589040}{5504,466667} \\ &= 142,2995826 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_n &= 0,67 f'_{cc} \cdot c \cdot b (d - 3/8 c) \\ &= 0,67 \cdot 30,861427 \cdot 142,2995826 \cdot 250 (450 - 3/8 \cdot 142,2995826) \\ &= 291761769,7 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

2. Benda uji pasca bakar suhu 400° C

$$f'_{cc} = 25,19365938 \text{ MPa}$$

$$f'_{ct} = 2,6787 \text{ MPa}$$

Mencari tinggi garis netral

$$\begin{aligned} c = y_u &= \frac{(\frac{1}{2} b (t + d) - A_s) f'_{ct} + A_s \cdot f_y}{b (2/3 f'_{cc} + \frac{1}{2} f'_{ct})} \\ &= \frac{(\frac{1}{2} \cdot 250 (100 + 450) - 1472,6) \cdot 2,6787 + 1472,6 \cdot 400}{250 (2/3 \cdot 25,19365938 + \frac{1}{2} \cdot 2,6787)} \\ &= \frac{180215,9714 + 589040}{4533,78073} \end{aligned}$$

$$= 169,6720722 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} M_n &= 0,67 f_{cc} \cdot c \cdot b (d - 3/8 c) \\ &= 0,67 \cdot 25,19365938 \cdot 169,6720722 \cdot 250 (450 - 3/8 \cdot 169,6720722) \\ &= 276645218,4 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

3. Benda uji pasca bakar suhu 600° C

$$f_{cc} = 23,05400934 \text{ MPa}$$

$$f_{ct} = 2,5352 \text{ MPa}$$

Mencari tinggi garis netral

$$\begin{aligned} c = y_u &= \frac{(\frac{1}{2} b (t + d) - A_s) f_{ct} + A_s \cdot f_y}{b (2/3 f_{cc} + \frac{1}{2} f_{ct})} \\ &= \frac{(\frac{1}{2} \cdot 250 (100 + 450) - 1472,6) \cdot 2,5352 + 1472,6 \cdot 400}{250 (2/3 \cdot 23,05400934 + \frac{1}{2} \cdot 2,5352)} \\ &= \frac{170561,6645 + 589040}{4159,23489} \\ &= 182,6301434 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_n &= 0,67 f_{cc} \cdot c \cdot b (d - 3/8 c) \\ &= 0,67 \cdot 23,05400934 \cdot 182,6301434 \cdot 250 (450 - 3/8 \cdot 182,6301434) \\ &= 269056736,3 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

PERHITUNGAN MOMEN NOMINAL BERDASARKAN SK-SNIT.15-1991-03

Data Asumsi Balok

$$\begin{aligned} h &= 500 \text{ mm} \\ d &= 450 \text{ mm} \\ b &= 250 \text{ mm} \\ A_s &= 1472,6 \text{ mm}^2 \\ f_y &= 400 \text{ MPa} \end{aligned}$$

1. Benda uji suhu normal

$$f'_{cc} = 30,861427 \text{ MPa}$$

$$\text{Rumus umum ; } M_n = 0,85 f'_{cc} \cdot a \cdot b (d - a/2)$$

$$\begin{aligned} a &= \frac{A_s \cdot f_y}{0,85 \cdot f'_{cc} \cdot b} \\ &= \frac{1472,6 \cdot 400}{0,85 \cdot 30,861427 \cdot 250} \\ &= 89,81933864 \text{ mm} \end{aligned}$$

Menghitung M_n berdasarkan pada gaya desak beton

$$\begin{aligned} M_n &= 0,85 \cdot f'_{cc} \cdot a \cdot b (d - a/2) \\ &= 0,85 \cdot 30,861427 \cdot 89,81933864 \cdot 250 (450 - 89,81933864 / 2) \\ &= 238614410,2 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

2. Benda uji pasca bakar suhu 400°C

$$f'_{cc} = 25,19365938 \text{ MPa}$$

$$\text{Rumus umum ; } M_n = 0,85 f'_{cc} \cdot a \cdot b (d - a/2)$$

$$\begin{aligned} a &= \frac{A_s \cdot f_y}{0,85 \cdot f'_{cc} \cdot b} \\ &= \frac{1472,6 \cdot 400}{0,85 \cdot 25,19365938 \cdot 250} \\ &= 110,0258164 \text{ mm} \end{aligned}$$

Menghitung M_n berdasarkan pada gaya desak beton

$$\begin{aligned} M_n &= 0,85 \cdot f'_{cc} \cdot a \cdot b (d - a/2) \\ &= 0,85 \cdot 25,19365938 \cdot 110,0258164 \cdot 250 (450 - 110,0258164 / 2) \\ &= 232663196,6 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

3. Benda uji pasca bakar suhu 600°C

$$f'_{cc} = 23,05400934 \text{ MPa}$$

$$\text{Rumus umum ; } M_n = 0,85 f'_{cc} \cdot a \cdot b (d - a/2)$$

$$\begin{aligned} a &= \frac{A_s \cdot f_y}{0,85 \cdot f'_{cc} \cdot b} \\ &= \frac{1472,6 \cdot 400}{0,85 \cdot 23,05400934 \cdot 250} \\ &= 120,2373479 \text{ mm} \end{aligned}$$

Menghitung M_n berdasarkan pada gaya desak beton

$$\begin{aligned} M_n &= 0,85 \cdot f'_{cc} \cdot a \cdot b (d - a/2) \\ &= 0,85 \cdot 23,05400934 \cdot 120,2373479 \cdot 250 (450 - 120,2373479 / 2) \\ &= 229655696,3 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

PERHITUNGAN MOMEN NOMINAL DARI PENELITIAN

Data Asumsi Balok

$$\begin{aligned} H &= 500 \text{ mm} \\ d &= 450 \text{ mm} \\ b &= 250 \text{ mm} \\ A_s &= 1472,6 \text{ mm}^2 \\ f_y &= 400 \text{ MPa} \end{aligned}$$

1. Benda uji suhu normal

$$f_{cc} = 30,861427 \text{ MPa}$$

$$k_2 = 0,422944227$$

$$\text{Regangan maksimum normalisasi} = 1,345115681$$

$$\text{Luasan normalisasi} = 0,988523475$$

$$\text{Rumus umum ; } M_n = A f_{cc} \cdot b (d - k_2 c)$$

$$\begin{aligned} a &= \frac{A_s \cdot f_y}{0,85 \cdot f_{cc} \cdot b} \\ &= \frac{1472,6 \cdot 400}{0,85 \cdot 30,861427 \cdot 250} \\ &= 89,81933864 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\text{diketahui } \beta_1 > 30 \text{ MPa} \rightarrow \beta_1 = 0,842$$

$$\begin{aligned} a &= \beta_1 \cdot c \rightarrow c = \frac{a}{\beta_1} \\ c &= \frac{89,81933864}{0,842} \\ &= 106,6737989 \text{ mm} \end{aligned}$$

Mencari luasan kurva tegangan desak aktual

$$\begin{aligned} \frac{1,345115681}{0,988523475} &= \frac{106,6737989}{A} \\ A &= \frac{106,6737989 \cdot 0,988523475}{1,345115681} \\ &= 78,39441311 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_n &= A \cdot f_{cc} \cdot b (d - k_2 \cdot c) \\ &= 78,39441311 \cdot 30,861427 \cdot 250 (450 - 0,422944227 \cdot 106,6737989) \\ &= 244889742,9 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

2. Benda uji pasca bakar suhu 400°C

$$f'_{cc} = 25,19365938 \text{ MPa}$$

$$k_2 = 0,429849882$$

$$\text{Regangan maksimum normalisasi} = 1,094248735$$

$$\text{Luasan normalisasi} = 0,743625555$$

$$\text{Rumus umum ; } M_n = A f'_{cc} \cdot b (d - k_2 c)$$

$$\begin{aligned} a &= \frac{A_s \cdot f_y}{0,85 \cdot f'_{cc} \cdot b} \\ &= \frac{1472,6 \cdot 400}{0,85 \cdot 25,19365938 \cdot 250} \\ &= 110,0258164 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\text{diketahui } \beta_1 < 30 \text{ MPa} \rightarrow \beta_1 = 0,85$$

$$\begin{aligned} a &= \beta_1 \cdot c \rightarrow c = a/\beta_1 \\ c &= \frac{110,0258164}{0,85} \\ &= 129,4421369 \text{ mm} \end{aligned}$$

Mencari luasan kurva tegangan desak aktual

$$\begin{aligned} \frac{1,094248735}{0,743625555} &= \frac{129,4421369}{A} \\ A &= \frac{129,4421369 \cdot 0,743625555}{1,094248735} \\ &= 87,96581418 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_n &= A \cdot f'_{cc} \cdot b (d - k_2 \cdot c) \\ &= 87,96581418 \cdot 25,19365938 \cdot 250 (450 - 0,429849882 \cdot 129,4421369) \\ &= 218492880,3 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

3. Benda uji pasca bakar suhu 600°C

$$f'_{cc} = 23,0540 \text{ MPa}$$

$$k_2 = 0,470640644$$

$$\text{Regangan maksimum normalisasi} = 1,177130045$$

$$\text{Luasan normalisasi} = 0,785334087$$

$$\text{Rumus umum ; } M_n = A f'_{cc} \cdot b (d - k_2 c)$$

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{A_s \cdot f_y}{0,85 \cdot f_{cc} \cdot b} \\
 &= \frac{1472,6 \cdot 400}{0,85 \cdot 23,0540 \cdot 250} \\
 &= 120,2373966 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

diketahui $\beta_1 < 30 \text{ MPa} \rightarrow \beta_1 = 0,85$

$$\begin{aligned}
 a &= \beta_1 \cdot c \rightarrow c = a/\beta_1 \\
 c &= \frac{120,2373966}{0,85} \\
 &= 141,4557607 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Mencari luasan kurva tegangan desak aktual

$$\begin{aligned}
 \frac{1,177130045}{0,785334087} &= \frac{141,4557607}{A} \\
 A &= \frac{141,4557607 \cdot 0,785334087}{1,177130045} \\
 &= 94,37354445 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_n &= A \cdot f_{cc} \cdot b (d - k_2 \cdot c) \\
 &= 94,37354445 \cdot 23,0540 \cdot 250 (450 - 0,470640644 \cdot 141,4557607) \\
 &= 208553440,3 \text{ Nmm}
 \end{aligned}$$

PERHITUNGAN MENCARI NILAI ALPHA (α)

Rumus Umum ;

$$\alpha = \frac{k_3 f'_c \cdot a}{A_t}$$

Contoh :

Benda uji suhu normal

Asumsi :

$$A_s = 1472,6 \text{ mm}^2$$

$$f_y = 400 \text{ MPa}$$

$$b = 250 \text{ mm}$$

Diketahui :

Dari Tabel PCA dan diinterpolasi didapatkan nilai

$$k_3 = 0,93054659$$

Dari hasil test uji desak didapat nilai

$$f'_c = 30,861427 \text{ Mpa}$$

Mencari nilai tinggi tegangan desak ekivalen

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0,85 \cdot f_{cc} \cdot b}$$

$$= \frac{1472,6 \cdot 400}{0,85 \cdot 30,861427 \cdot 250}$$

$$= 89,81933864 \text{ mm}$$

Diketahui luas kurva tegangan desak aktual

$$A = 78,39441311 \text{ mm}^2$$

Dicari luas total tegangan desak aktual

$$\begin{aligned} A_t &= A \cdot f_c \\ &= 78,39441311 \cdot 30,861427 \\ &= 75,38084005 \text{ mm} \end{aligned}$$

Maka nilai alpha :

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{k_3 f'_c \cdot a}{A_t} \\ &= \frac{0,93054659 \cdot 30,861427 \cdot 89,81933864}{75,38084005} \\ &= 1,108784132 \end{aligned}$$